ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ

254

# ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕೌಶಲ್ಯ

ಕೆ. ಎನ್. ಶಿವಶಂಕರರಾವ್

ಪ್ರಸಾರಾಂಗ ★ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕಮಾಲೆ—೨೫೪

# ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕೌಶಲ್ಯ

ಕೆ. ಎಸ್. ಶಿವಶಂಕರರಾವ್

ಪ್ರಸಾರಾಂಗ ★ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

೧೯೮೭

ಮೊದಲನೆಯ ಮುದ್ರಣ: ೧೯೮೨

೩,೦೦೦ ಪ್ರತಿಗಳು



ಬೆಲೆ : ರೂ. ೧—೦೦

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು-೬

ಮುದ್ರಕರು

ನಿರ್ದೇಶಕರು, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ, ಮೈಸೂರು-೬

# ಮುನ್ನುಡಿ

ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಮೊದಲನೆಯ ಛಾನ್ಸಲರೂ ಆಳಿದ ಮಹಾಸ್ವಾಮಿಯವರೂ ಆದ ಶ್ರೀ ನಾಲ್ವಡಿ ಕೃಷ್ಣರಾಜ ಒಡೆಯರ್ ಬಹದ್ದೂರ್ ಅವರು ಮೊದಲನೆಯ 'ಸೆನೆಟ್' ಸಭೆಯ ಪ್ರಾರಂಭೋತ್ಸವದ ಸಮಯದಲ್ಲಿಯೂ, ಮೊದಲನೆಯ 'ಕಾನ್ವೊಕೇಷನ್' ಸಮಾರಂಭದ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾ ನಿಲಯದ ವಿದ್ಯೆ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗದೆ ನಾಡಿನ ಮೂಲೆ ಮೂಲೆಗೂ ಪ್ರಸರಿಸಿ, ಉಚ್ಚಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅವಕಾಶ ಹೊಂದದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರ ಹೃದಯವನ್ನು ಬೆಳಗಿ, ಸಮಷ್ಟಿಪ್ರಜ್ಞೆಯ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬೇಕು ಎಂಬ ಮಹದಾಶಯವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದರು. ಅವರ ಆಶಯ ಇಂದು ಫಲದಾಯಕವಾಗುತ್ತಿದೆ. ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ನಾಡಿನ ಮೂಲೆಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸ ಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿ, ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಪ್ರಸಾರ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಬಹಳ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೆರವೇರಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಜನರು ಬಯಸಿದೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವರ್ಷ ಗಳು ಪಾಠ ಹೇಳಿ ಮಿಗಿಲಾದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿರುವ ಘನ ವಿದ್ವಾಂಸರು ಜನರು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಸರಳವೂ, ಸುಲಭಗ್ರಾಹ್ಯವೂ ಆದ ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಯ ಮೂಲಕ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹಂಚುವುದರಲ್ಲೂ ಆನಂದವಿದೆ. ಅಧ್ಯಾಪಕ ವೃಂದದವರು ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಒಂದೆರಡು ದಿನ ನೆಲೆಸಿ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರಂತೆಯೇ ಇದ್ದು

ಕೊಂಡು, ಗಳಿಸಿರುವ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರ ಹೃದಯ
ದಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತಿ, ತಾವೂ ಆನಂದವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತಾ ಮತ್ತು
ಇತರರಿಗೂ ಆನಂದವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಉಪನ್ಯಾಸ
ಗಳು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಮೆಟ್ಟಲನ್ನು ಹತ್ತಲು ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲ
ದವರಿಗೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ವಿದ್ಯೆಯ ಸೌಲಭ್ಯವನ್ನು ನೀಡಲು
ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿ,
ನಾಡಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯರಂಗಗಳಲ್ಲಿ
ನಿರತರಾಗಿರುವ ಜನರಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕವಾಗುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ
ಸಮಾಜದಲ್ಲಿನ ಭೇದಭಾವಗಳನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಿ ಸಮಾನತೆ
ಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ; ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾ
ನಿಲಯಕ್ಕೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನತೆಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ದೊಡ್ಡ
ಅಂತರವನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ; ಜನರಲ್ಲಿ
ಜ್ಞಾನೋದಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ, ಅವರ ದುಃಖಕ್ಕೆ ಮೂಲ
ಕಾರಣವಾದ ಅಸಮಾನತೆಯನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಿ, ವಿಶಾಲ
ಭಾವನೆಯು ಮೂಡುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕಿರುಹೊತ್ತಿಗೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ
ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕೇಳಲು ಅವಕಾಶ
ಸಿಕ್ಕದವರು ಈ ಹೊತ್ತಗೆಗಳನ್ನು ಕೊಂಡು ಓದಿ ತಿಳುವಳಿಕೆ
ಪಡೆಯಲು ಅವಕಾಶವಿದೆ. ಈ ಮಾಲೆಯ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಹೆಚ್ಚು
ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿವೆ. ಪುಸ್ತಕಗಳು ಅಚ್ಚಿನ ಮನೆಯಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ
ಕೂಡಲೆ ಜನರು ಆದರದಿಂದ ಕೊಂಡು ಓದುತ್ತಾರೆ. ಈ ಮಾಲೆ
ಯಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ, ಪ್ರಾಣಿ
ವಿಜ್ಞಾನ, ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನ, ಗಣಿತವಿಜ್ಞಾನ, ಸಮಾಜವಿಜ್ಞಾನ,
ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ, ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರ, ಸಾಹಿತ್ಯ ಮತ್ತು ಕಲೆ ಮುಂತಾದ

ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಇನ್ನೂರ ಐವತ್ತಮೂರು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ನನಗೆ ಬಹಳ ಸಂತೋಷ ವಾಗಿದೆ.

ಈ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಈಗ ಹೊರಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಶ್ರೀ ಕೆ. ಎನ್. ಶಿವಶಂಕರರಾವ್ ಅವರ 'ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರ ಎಂಜಿನಿಯ ರಿಂಗ್ ಕೌಶಲ್ಯ' ಹೆಚ್ಚು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಲೆಂದು ನಾನು ಆಶಿಸು ತ್ತೇನೆ.

**ವೈ. ಪಿ. ರುದ್ರಪ್ಪ**
ಕುಲಪತಿಗಳು

# ಪರಿವಿಡಿ

## ಪೀಠಿಕೆ

### (ಅ) ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಜ್ಞೆ

ಆಧುನಿಕ ಮಾನವ ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತವಾದ ತನ್ನ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನೇ ಗೆಲ್ಲುವ ಸಾಹಸದಲ್ಲಿ ಇಂದು ಅದ್ಭುತ ವಿಜಯವನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದ್ದಾನೆ, ಸಾಧಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅದರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತನ್ನ ಒಳಿತಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮಾನವನು ಅತಿ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಈ ಪ್ರಯತ್ನದ ಮುನ್ನಡೆಯೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಕುಶಲತೆಯ ಚರಿತ್ರೆ.

ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯನಿಗೂ ಇರುವ ಪ್ರಮುಖ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೆಂದರೆ, ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿರುವ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ, ತುಲನಾತ್ಮಕ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ವಾಕ್‌ಶಕ್ತಿ. ಇವುಗಳಿಂದ ಆತ ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಹತೋಟಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯ ಘಟನೆಗಳು ಮೊದಲು ಮಾನವನ ಮೇಲೆ ಭಯದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿರಬೇಕು. ಅನಂತರ ಆತ ತನ್ನ ಬುದ್ಧಿಬಲದಿಂದ, ಯೋಚನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಅದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡ ನಂತರ ಇದ್ದ ಭಯ ನಿವಾರಣೆಯಾಯಿತು. ತಾರ್ಕಿಕ ಮನೋಭಾವದಿಂದ ಅನೇಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿಕೊಂಡು ಅವಕ್ಕೆ ಸಮಂಜಸವಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವುದೇ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು.

ವಿಶ್ವದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದ ಹಿರಿಮೆ ನಿಸ್ಸಂದೇಹವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸು

ತ್ತದೆ. ಬಹುತೇಕ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಅನಾಗರಿಕತೆಯ ಕಗ್ಗತ್ತಲ ಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಭಾರತೀಯರು ನಾಗರಿಕತೆಯ ಉತ್ತುಂಗ ಶಿಖರದಲ್ಲಿ ವಿರಾಜಮಾನರಾಗಿದ್ದರೆಂಬುದು ಖಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ ಯಾವುದೇ ವಿಷಯವನ್ನಾದರೂ ಚಿಂತಿಸದೆ. ವಿಮರ್ಶಿಸದೆ ನಂಬ ಬೇಡಿರೆಂದು ಉಪದೇಶಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರಿಗೆ ಸೇರಬೇಕು. "ಶ್ರೋತವ್ಯಃ, ಮಂತವ್ಯಃ, ನಿಧಿಧ್ಯಾಸಿತವ್ಯಃ" ಎನ್ನುತ್ತದೆ, ಆರ್ಯವಾಣಿ.

ಆಧುನಿಕ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯರನ್ನು ಮತ್ತು ಅವರ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ತಮ್ಮ ಪರಮಾದರ್ಶವೆಂದು ಭಾವಿಸುವುದುಂಟು. ಇಂತಹವರು ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯರಂತೆಯೇ ಭಾರತೀಯ ಪರಂಪರೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಆಪಾದನೆ ಹೊರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಏನೆಂದರೆ, 'ಭಾರತೀಯರು ಪುರಾತನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭೌತಿಕ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನ ಕೊಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ ಅವರು ಸೋಮಾರಿತನದಿಂದ ವೇದಾಂತದ ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಮಗ್ನ ರಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದರು' ಎಂದು. ಆದರೆ ಪ್ರಾಚೀನ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ, ನಿಷ್ಪಕ್ಷಪಾತವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದರೆ ನಿಜಾಂಶ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಆತ್ಮಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಭೌತಿಕ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆಯೂ ಅನೇಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರು ಮಾಡಿದ್ದರು. ಯೋಗ, ಭೋಗ, ಎರಡರ ಸುಂದರ ಸಮನ್ವಯವನ್ನು ನಾವು ಅಂದಿನ ಭಾರತೀಯರ ಜೀವನ ದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ಭೌತಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅನೇಕಾನೇಕ ಶಾಖೋಪಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸಿದ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯ ಪೂರ್ಣ ವಿವರವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ನಿರೂಪಿಸುವುದು ಬಹು ಗುರುತರವಾದ ಕಾರ್ಯ. ಕೇವಲ ಕೆಲವು

ಭಾಗಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉದಾಹರಣೆಗಳಂತೆ ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಅಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವೈಚಾರಿಕ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಜ್ಞೆಯು ಆಳ ಎಷ್ಟಿತ್ತೆಂಬುದರ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಪ್ರಕೃತ ಉದ್ದೇಶ.

## (ಅ) ವಿಜ್ಞಾನ ಪಥದ ಮೈಲುಗಲ್ಲುಗಳು

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದಂದಿನಿಂದಲೂ ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಆತನ ಪ್ರಯತ್ನ ಸತತವಾಗಿ ಸಾಗಿದೆ ಯಾದರೂ ನಮಗೆ ದೊರಕುವ ಚರಿತ್ರೆ ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಪೂ. ಐದು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಿಂದೀಚಿನದು ಮಾತ್ರ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಚರಿತ್ರೆಯೂ ಇಲ್ಲಿಂದಲೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ಪುರಾತನ ಗ್ರಂಥಗಳಾದ ವೇದಗಳಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿಯಮಗಳನೇಕವನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ದೇಶ ವಿದೇಶಗಳೆಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಅಚ್ಚರಿಗೊಳ್ಳುವಷ್ಟು ಅದ್ಭುತವಾದ ಆಯುರ್ವೇದ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಋಗ್ವೇದದ ಒಂದು ಭಾಗವೆಂದು ಕೆಲವರು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಯುದ್ಧ ವಿದ್ಯಾನಿಯಮಗಳನ್ನೊಳ ಗೊಂಡ ಧನುರ್ವೇದ ಯಜುರ್ವೇದದ ಭಾಗ. ಸಂಗೀತಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲವೇ ಸಾಮವೇದ. ಅಥರ್ವಣವೇದದಲ್ಲಿ ಇಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳಿವೆಯೆನ್ನುವುದು ನಿರ್ವಿವಾದವಾದ ವಿಷಯ. ಪುರಿಯ ಪತುರಾಮ್ನಾಯ ಪೀಠದ ಶಂಕರಾಚಾರ್ಯರಾಗಿದ್ದ ಬ್ರಾಹ್ಮೀಭೂತ ಶ್ರೀ ಸ್ವಾಮಿ ಭಾರತಿ ಕೃಷ್ಣತೀರ್ಥರು ಅಥರ್ವಣ ವೇದದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಗಣಿತ ನಿಯಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ "ವೈದಿಕ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ" ಎಂಬ ಗ್ರಂಥವೊಂದನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈಜಿಪ್ಟ್ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಬಿಲೋನಿಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಶಿಲ್ಪಶಾಸ್ತ್ರ ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ. ಪೂ. ನಾಲ್ಕು ಸಾವಿರದಲ್ಲೇ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಮಟ್ಟ

ವನ್ನು ತಿಳಿದಿದ್ದರೆನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಈಜಿಪ್ಟಿನ ಗೀಸಾ ಪಿರಮಿಡ್
ಮತ್ತು ಸ್ಫಿಂಕ್ಸ್ ಮುಂತಾದುವುಗಳೇ ಸಾಕ್ಷಿ.

ನೀರಾವರಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯರೂ ಈಜಿಪ್ಷಿಯನ್ನರು
ಬಹಳ ಜ್ಞಾನಿಗಳಾಗಿದ್ದರು. ಭಾರತದ ಪುರಾತನ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ
ಹೇರಳವಾಗಿ ನೀರಾವರಿಯ ಉಲ್ಲೇಖವಿದೆ.

ಈಜಿಪ್ಟಿನ ನೈಲ್ ನದಿಯ ಪಾತ್ರದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಸುಮಾರು
ಕ್ರಿ.ಪೂ. ೩೩೦೦ ರಷ್ಟರಲ್ಲೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಆ ನದಿಯಲ್ಲಿ
ಉಕ್ಕಿಬರುವ ಮಹಾಪೂರವನ್ನು ತಡೆಯುವ ಪ್ರಯತ್ನವು
ಆಗಲೇ ಸಾಗಿದ್ದಿತು.

ಸುಮಾರು ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪೈಥಾಗೊರಾಸಿನ ನಿಯಮ
ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತಿತರ
ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಒದಗುವ ಸರ್ವೇಕ್ಷೆ (Survey)ಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ
ವಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಥೀಬ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಕ್ರಿ.ಪೂ. ೧೬೫೦ರಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಬಾರಿ
ಒಂದು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಪುಸ್ತಕ ಭಂಡಾರವನ್ನು ತೆರೆಯಲಾಯಿತು.
ಅಲ್ಲಿಂದೀಚೆಗೆ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸರಣಾ ಕಾರ್ಯ
ಭರದಿಂದ ಸಾಗಿತೆನ್ನಬಹುದು.

ದೇವಸ್ಥಾನಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾನವನ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಮುಂದಿನ
ಹೆಜ್ಜೆ. ಕ್ರಿ.ಪೂ. ೧೨೬೩ರಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿದ ಡೆಲ್ಫಿಯ ಅಪೋಲೊ
ಇದಕ್ಕೊಂದು ನಿದರ್ಶನ.

ಕ್ರಿ.ಪೂ. ೧೧೧೫ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾದ ನಾವಿಕರ ಉತ್ತರ
ಮುಖಿ (Mariners Compass) ಮತ್ತೊಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ
ಸಂಶೋಧನೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ನೌಕಾಯಾನದ ಅಡಿಗಲ್ಲು ಭದ್ರ
ವಾಯಿತೆನ್ನಬಹುದು.

ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ತಪ್ಪನ್ನೇ ಸರಿಯೆಂದು ಮೊದಲು ನಂಬಿ, ಮುಂದೆ ಕಾರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದನ್ನು ತಪ್ಪೆಂದು ಸಿದ್ಧ ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿ ಇದು ತಪ್ಪಾದುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ವಾದುದು ಸರಿಯೆಂದು ಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ "ರಿಡಕ್ಷಿಯೋ ಆ್ಯಡ್ ಅಬ್ಸರ್ಡಮ್" ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದೊಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಮಾರ್ಗ. ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವನು ಗ್ರೀಕ್ ದಾರ್ಶನಿಕ ಸಾಕ್ರ ಟೀಸ್. ಇವನಂತೆಯೇ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್, ಅಥೆನ್ಸಿನ ಕಾಲಿಪ್ಪಸ್ ಮುಂತಾದವರು ಕ್ರಿ.ಪೂ. ೪ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗಳು. ಯೂಕ್ಲಿಡ್ ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಪೂ. ೩೦೦ ರಲ್ಲಿದ್ದು, ರೇಖಾ ಗಣಿತದ ಜನಕನೆನ್ನಿಸಿಕೊಂಡ. ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ಕ್ರಿ.ಪೂ. ೨೨೪ ರಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಭೌತಿಕ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಪ್ರಚುರಪಡಿಸಿದ.

ಚೀನಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಪೂ. ೧೭೦ ರಲ್ಲಿ ಕಾಗದವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ, ಜ್ಞಾನಾರ್ಜನೆಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಸಹಾಯವಾಯಿತು. ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಕಿವಿಗೆ ಮಾತ್ರ ನಡೆದು ಬರುತ್ತಿದ್ದ, ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಓಲೆಗರಿಯಂತಹ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಬರೆದಿಡಲಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ರಾರಾಜಿಸತೊಡಗಿತು.

## ತಂತ್ರ ಕೌಶಲ

ಅನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕ್ಷೇತ್ರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಗೊಂಡಿತು. ಪ್ಯಾರಿಸ್ಸಿನ ನಾಟ್ರೆರ್–ಡ್ಯಾಮ್ ಕ್ಯಾಥೆಡ್ರಲ್, ಲಂಡನ್ನಿನ ಥೇಮ್ಸ್‌ನದಿಯ ಸೇತುವೆ ಇವೆಲ್ಲಾ ಅಂದಿನ ಎಂಜಿನಿ ಯರರ ಪ್ರತಿಭಾ ಸೂಚಕಗಳಾಗಿವೆ.

ಜರ್ಮನಿಯ ನ್ಯೂರೆಂಬರ್ಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಕ್ರಿ.ಶ. ೧೪೭೭ ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ

ಬಾರಿಗೆ ಗಡಿಯಾರ ರಚನಾ ಕೈಗಾರಿಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು ವೇಳಾ ನಿರ್ಧಾರ ಕ್ರಮ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರಿಗೂ ತಿಳಿದಿತ್ತು ಎಂಬುದು ನಿಸ್ಸಂಶಯ.

ಕ್ರಿ.ಶ. ೧೫೫೦ ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾದ ದೂರದರ್ಶಕಯಂತ್ರ (Telescope) ದಿಂದಾಗಿ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ ಭ ದಿಂದ ಸಾಗಿತು. ಸುಮಾರು ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡಿ ಒಬ್ಬ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಲಾಗರ್‌ದಮ್ಸ್ ಕಂಡು ಹಿಡಿದ. ಇ ರಿಂದ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಭೌತವಿಜ್ಞಾ ಗಳಿಗೂ ಪ್ರಯೋಜನವಾಯಿತು.

ಸರ್ ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಮ ತ್ವದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೆನ್ನಬಹುದು. ಆತ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಗುರುತ್ವಾ ಕರ್ಷಣಾ ನಿಯಮಗಳು, ನೈಸರ್ಗಿಕ ತತ್ವಗಳು, ಗಣಿತ ನಿಯಮಗಳ ಇತ್ಯಾದಿ ಇಡೀ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಯ ದಿಶೆಯನ್ನೇ ಬ ಲಾಯಿಸಿತು. ಬೈನಾಮಿಯಲ್ ಥಿಯರಮ್ ಮುಂತಾ ಅನೇಕ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಆತ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ

ಹ್ಯೂಜಿನ್ಸ್, ಗಿಲ್ಬರ್ಟ್ ಮುಂತಾದವರು ಮುಂದೆ ಯಶಸ್ವಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿದರು. ಉಷ್ಣಮಾಪಿ, ಗಾಳಿಯಂತ್ರ ಮುಂತ ದುವು ಹದಿನೇಳನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮುಖ್ಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಕ್ರಿ.ಶ. ೧೭೫೦ ರಲ್ಲಿ ಬೆಂಜಮಿನ್ ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಮೇಲೆ ನಾಗರಿಕತೆಯ ನಡೆ ತೀವ್ರಗೊಂಡಿತು ಆ್ಯಂಪಿಯರ್, ಗಾಸ್, ಡೇವಿ, ಫ್ಯಾರಡೇ ಮತ್ತಿತರರು ವಿದ್ ಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಮಾನವನ ಏಳಿಗೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವಲ್ಲಿ ಬಹ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಹಾಯಕರಾದರು.

೧೮೩೭ರಲ್ಲಿ ಮೋರ್ಸ್ ಎಂಬುವನು ಟೆಲಿಗ್ರಾಫಿಯನ್ನು ಕಂಡ

ಹಿಡಿದ. ಮುದ್ರಣವೂ ೧೮೦೮ ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ೧೮೭೭ ರಲ್ಲಿ ಬೆಲ್ ಎಂಬಾತ ದೂರವಾಣಿಯನ್ನೂ, ಸುಮಾರು ೧೯೦೦ ರಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಕೋನಿ ರೇಡಿಯೋವನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

೧೮೯೫ ರಲ್ಲಿ ರಾಂಟ್‌ಜೆನ್ ಎಂಬಾತ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಕ್ಷ–ಕಿರಣ (x–Ray) ಇಂದು ಮಾನವನಿಗೆ ಒಂದು ವರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದೆ. ಇದರಿಂದ ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಒಂದು ಅಮೂಲ್ಯ ಉಪಕರಣ ದೊರೆತಂತಾಗಿದೆ. ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಖಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದಲ್ಲದೆ, ಕ್ಯಾನ್ಸರಿನಂತಹ ಭಯಂಕರ ರೋಗಗಳ ನಿವಾರಣೆಗೂ ಕ್ಷ-ಕಿರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೊಂದು ಪರ್ವಕಾಲ. ಐನ್‌ಸ್ಟೀನರ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾದ (ಥಿಯರಿ ಆಫ್ ರಿಲೆಟಿವಿಟಿ) ೧೯೧೬ ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಆಗಿವೆ. ಒಂದು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದರೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೀನರನ್ನೇ ಅಣುಬಾಂಬು ಗಳ ಜನಕ ಎನ್ನಲೂಬಹುದು.

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಯಂತೂ ಅಮೋಘ ವಾಗಿದೆ. ರಷ್ಯದ ಸ್ಪುಟ್ನಿಕ್ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸಿದಂದಿನಿಂದ ಈವರೆಗೆ ಅನೇಕ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಘಟನೆಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಅಮೆರಿಕನ್ನರು ಚಂದ್ರಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಕಾಲಿರಿಸಿದ್ದಂತೂ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣವಾದುದು. ಇದರಿಂದ ಇತಿಹಾಸದ ಪಥವೇ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು. ಮುಂದೇನಾದೀ ತೆಂಬುದಂತೂ ನಮ್ಮ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಯ ಸೀಮೆಯಿಂದಾಚೆಯ ಮಾತು.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ನಿರಂತರ ಜೀವನ ಪ್ರಯಾಣದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರೂ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಕೈಲಾದಷ್ಟುಮಟ್ಟಿಗೆ ಜ್ಞಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿ

ಗಾಗಿ ಶ್ರಮಿಸಿದ್ದಾರೆ, ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಖ್ಯಾತ ತತ್ವಜ್ಞಾ ಗಯಟೆ. ಹೇಳಿರುವಂತೆ, "ನಾವು ನಮ್ಮ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಗೆ ನಿಲುಕು ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿ ಬಹುದು. ನಿಲುಕಿಸಲಾರದ ಮಟ್ಟದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಭಯಭ ಯಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

## (ಇ) ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ನಡೆದು ಬಂದ ದಾರಿ

ನಾಗರಿಕತೆಯ ಜನನವಾದದ್ದೇ ಯಂತ್ರ ಶಿಲ್ಪದಿಂದ ಎ ಬಹುದು. ಅಷ್ಟೇ ಏಕೆ, ವಿಶ್ವದ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಮಾನವನೆ ಒಬ್ಬ ಎಂಜಿನಿಯರನಾಗಿದ್ದನೆಂದರೂ ತಪ್ಪಾಗದು. ಆತ ತನ ದಾರಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾದ ಹಳ್ಳವೊಂದನ್ನು ದಾಟಲು ಮರದ ದಿಮ್ಮಿ ಯನ್ನು ಹಾಸಿದಾಗಲೇ ಪ್ರಪಂಚದ ಮೊದಲ ಸೇತುವೆ ನಿರ್ಮಾಣ ವಾಯಿತು. ಗಾಳಿ, ಮಳೆಗಳಿಂದ ತನ್ನನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಲ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಗುಡಿಸಿಲಿನಿಂದಲೇ ಗೃಹನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು.

ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದ ಚರಿತ್ರೆ ನಮಗಿಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಅ ದುಳಿದ ಅಂದಿನ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯಗಳಿಂದಲೇ ಈಜಿಪ್ಟಿನ ಪಿರಮಿಡ್ಡುಗಳಾಗಲೀ, ಚೀನಾದೇಶದ ಮಹಾಗೋ ಯಾಗಲೀ (Great wall of China). ಅಲ್ಲಿಯ ಪುರಾತ ಕಾಲುವೆಗಳಾಗಲೀ, ನಮಗೆ ಅಂದಿನ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ರೋಮನ್ನರು ಕಟ್ಟಿಸಿದ ಹೆದ್ದಾರಿಗಳೂ ಮೇಲ್ಕಾಲುವೆ (aqueducts) ಅವರ ದಕ್ಷತೆ, ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಗಳಿ ಇಂದಿಗೂ ಸಾಕ್ಷ್ಯಗಳಾಗಿವೆ. ಭಾರತದ ಹರಪ್ಪ, ಮೊಹೆಂಜೊ ದಾರೋ ಮುಂತಾದೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆತಿರುವ ಅವಶೇಷಗಳೂ

ಭಾರತೀಯರ ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪ, ನಗರ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಲೆಗೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯಗಳಾಗಿವೆ. ಅಲ್ಲದೆಯೇ ಈ ದಾಖಲೆಗಳೆಲ್ಲ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ಗೇ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು.

ಭಾರತದ ಪವಿತ್ರ ಗ್ರಂಥಗಳಾದ ವೇದಗಳಲ್ಲಿ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ನ ಬಗೆಗೆ ಉಲ್ಲೇಖಗಳಿವೆ. ನೀರಾವರಿ, ಗೃಹನಿರ್ಮಾಣ, ನಗರಯೋಜನೆ ಮುಂತಾದುವು ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರಿಗೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದಿತೆಂಬುದು ವೇದ, ಪುರಾಣ, ಇತಿಹಾಸ ಗ್ರಂಥಗಳಿಂದಲೂ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

## ಎಂಜಿನಿಯರ್ ಎಂದರೇನು ?

ಬಹು ಸುಲಭವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವುದಾದರೆ ಏನೂ ಅರಿಯದವನೊಬ್ಬ ಮಾಡುವ ಯಾವುದೇ ಕೆಲಸವನ್ನು ಅದರ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗದಂತೆ ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ಖರ್ಚು ಮಾತ್ರ ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗುವಂತೆ ಯಾವನು ಮಾಡುತ್ತಾನೋ ಅವನೇ ಎಂಜಿನಿಯರ್. ಆತ ತನ್ನ ಪ್ರಕೃತಿ ಜ್ಞಾನ, ಗಣಿತ ಜ್ಞಾನ, ಅನುಭವ, ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ದೃಷ್ಟಿ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತವಾದ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಮಾನವನ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾನೆ. ಇವರಲ್ಲಿ ಆತನ ಮುಖ್ಯ ಗುರಿ, ಮಿತವ್ಯಯ ಹಾಗೂ ಸುಭದ್ರತೆ.

ಬೇಬಿಲೋನಿಯ ಮತ್ತು ಅಸ್ಸೀರಿಯಾ ದೇಶಗಳ ಪ್ರಾಚೀನ ಚರಿತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಶಾಸ್ತ್ರ ತಂತ್ರದ ಸೃಷ್ಟಿಗಳಾದ ಕಟ್ಟೆಗಳು, ನಾಲೆಗಳು ಮುಂತಾದುವುಗಳ ವರ್ಣನೆಯಿದೆ. ಈಜಿಪ್ಟಿನ ನಾಗರಿಕತೆ (ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೪೦೦೦) ಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು

ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇವರು ಯಾವುದೇ ವಿಷಯವನ್ ದರೂ 'ಹೇಗೆ' ಎಂದು ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದರೇ ವಿನಹ 'ಏಕೆ' ಎಂದು ಚಿಂತಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ ಗ್ರೀಕರು (ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೬೦೦ ರಿಂದ ೩೦೦ರ ವರೆಗೆ) ಈ 'ಏಕೆ' ಎಂಬ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ (ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೩೮೪ ರಿಂದ ೩೨೨) ಮತ್ತು ಯೂಕ್ಲಿಡ್ (ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೩೦೦) ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಚಿಂತಿಸಿದವರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯರು.

ಜಗತ್ತನ್ನೇ ಗೆಲ್ಲುತ್ತಿದ್ದ ರೋಮನರಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಕಲ್ಪ ಗಳ (ideas) ಕೊರತೆಯಿತ್ತಾದರೂ ತಾವು ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಗೆ ದೇಶದ ಶಿಲ್ಪಿ ತಂತ್ರಜ್ಞರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನೇ ಕಾರ್ಯ ರೂಪಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಎಂಜಿನಿಯ ರರಿಗೆ ಬಹು ಹೆಚ್ಚಿನ ಗೌರವ, ಸ್ಥಾನಮಾನಗಳಿರುತ್ತಿದ್ದವು.

ರೋಮನ್ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ ಅಳಿದ ನಂತರದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟಾ ಯಂತ್ರಶಿಲ್ಪಿ-ತಂತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ, ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಶಾಖೆಗೆ ಮಹತ್ವ ವಿರಲಿಲ್ಲವಾದರೂ ಕೆಲವು ಮಹತ್ ಯೋಜನೆಗಳು ರೂಪ ಗೊಂಡವು. ನಾಟ್ರರ್-ಡ್ಯಾಮ್ ಆರಾಧನಾ ಮಂದಿರ (cathedral), ಪ್ಯಾರಿಸ್ಸಿನ ಹಾರುವ ಮುಟ್ಟು ಗೋಡೆಗಳ (Flying buttresses, ಕ್ರಿ. ಶ. ೧೩೬೩), ಲಂಡನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಥೇಮ್ಸ್ ನದಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕಟ್ಟಿದ ಸೇತುವೆ (ಕ್ರಿ. ಶ. ೧೨೦೯) ಇಂಥವು ಮುಖ್ಯ ಸೃಷ್ಟಿಗಳು. ಯೂರೋಪಿನ ಪುನರುಜ್ಜೀವನ (Renaissance) ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಿಕ ರಾಜರು ತಮ್ಮ ಸೈನಿಕ ಸಜ್ಜುಗಾರಿಕೆಗೆ ಗಮನಹರಿಸುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಸೈನ್ಯಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ತಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರ ಮಾತ್ರ ಮುಂದುವರೆಯಿತು.

ಇಂದಿನಂತೆ ಅನೇಕ ವಿಭಾಗಗಳಿಲ್ಲದೆ ಹೀಗೆ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್

ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಜಾನ್ ಸ್ಮೀಟನ್ (೧೭೨೪-೯೨), ಎಂಬಾತ ತಾನು ಸೈನ್ಯದ ಎಂಜಿನಿಯರ್ ಅಲ್ಲವೆಂದು ತೋರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಲು ತನ್ನನ್ನು ನಾಗರಿಕ ಎಂಜಿನಿಯರ್ (Civil-Engineer) ಎಂದು ಕರೆದುಕೊಂಡ. ಈತ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಪ್ಲಿಮತ್‌ನ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಎಡ್ಡಿಸ್ಟನ್ ಲೈಟ್ ಹೌಸ್ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಟ್ಟಿಸಿದ ಎಂಜಿನಿಯರು. ಅಂತೆಯೇ ಸೈನ್ಯಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದುದೆಲ್ಲ 'ಸಿವಿಲ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್' ಎಂಬ ಹೆಸರು ಪಡೆಯಿತು.

ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆ ಶತಮಾನದ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಶಾಖೆಯ ವಿಪರೀತ ಕೆಲಸ ನಡೆಯುತ್ತಿತ್ತು. ಹೊಸ ಹೊಸ ರೈಲು ಹಾದಿಗಳು, ನಾಲೆಗಳು, ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಮುಂತಾದುವುಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಇವುಗಳ ಸಮೀಕ್ಷೆ (Survey) ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅನೇಕ ಲೋಹಗಳು ದೊರೆಯಿತಾಗಿ ಗಣಿ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ (Miniug Engineering) ಸೃಷ್ಟಿಯಾಯಿತು.

೧೭೬೯ ರಲ್ಲಿ ಜೇಮ್ಸ್ ವ್ಯಾಟನ ಹಬೆಯಂತ್ರ (Steam–engine)ದ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದಾಗಿ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ರಾಂತಿ ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಆಗಲೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿತ್ತು. ಆದರೂ ಸುಮಾರು ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲೇ ಯಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರ (Mechanical Engineering) ಕ್ಕೊಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿಭಾಗ ತೆರೆಯಲಾಯಿತು.

ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಹಾಗೂ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೇ ಒಂದು ವಿಭಾಗ 'ರಾಸಾಯನಿಕ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್' ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು.

ಹೀಗೆಯೇ ಸಿವಿಲ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ನ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳು

ಈಗಲೂ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಸ್ವಾಸ್ಥ್ಯಹಿತಶಾಸ್ತ್ರ (Sanitary engineering), ಜಲಶಾಸ್ತ್ರ (Hydrauli engineering), ಹೆದ್ದಾರಿ ನಿರ್ಮಾಣಶಾಸ್ತ್ರ (Highwa engineering), ಬಂದರು ನಿರ್ಮಾಣ (Harbours) ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಭಾಗಗಳೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಹೊಂದುತ್ತಿವೆ.

ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ನ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಇಂದು ಯಾವ ಕೆಲಸವೂ ನಡೆಯದು. ಅದ್ಭುತ ಸಾಧನೆಗಳಾದ ರೇಡಿಯೋ, ಟೆಲಿವಿಷನ್ ಅತಿ ವೇಗ ಪ್ರಯಾಣಗಳಲ್ಲದೇ ಮಾನವನನ್ನು ದೂರದ ಗ್ರಹ ಗಳಿಗೂ ಒಯ್ಯಲು ನೆರವಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನ (Pure science) ದಿಂದ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಬಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲ ಆ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಮಾನವನ ಸೌಕರ್ಯಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡಬೇಕಾದುದು ಯಂತ್ರ ಶಿಲ್ಪಿ-ಕುಶಲ ತಂತ್ರಜ್ಞರ ಕೆಲಸ. ಮಾನವನ ಇಂದಿನ ಬುದ್ಧಿ ಮತ್ತೆಯ ಫಲದಿಂದಾಗಿ ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಏನೇನು ಸೌಲಭ್ಯ ಗಳು ದೊರೆಯಬಹುದೋ ಯಾರಿಗೆ ಗೊತ್ತು?

## (ಈ) ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಾತ್ರ

ಭಾರತೀಯರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಂಧಶ್ರದ್ಧೆ, ಮೂಢನಂಬಿಕೆಯುಳ್ಳ ವರೆಂಬುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಆದರೆ ಭಾರತೀಯ ಜನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹಾಸುಹೊಕ್ಕಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರಣಗಳಿವೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಕೆಲವು ನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ವಿವೇಚಿಸೋಣ.

(೧) ಗ್ರಹಣಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉಪವಾಸ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದ ವಿಷಯ. ಕೇವಲ ಕೆಲವೇ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ. ಥಾರನ್‌ಟನ್ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ತೀವ್ರ ಸಂಶೋಧನೆಯ ನಂತರ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಗ್ರಹಣದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಜೀರ್ಣಾಂಗಗಳು ಕೊಂಚಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿಶ್ಚೇಷ್ಟಿತವಾಗುತ್ತವೆಂದು ಅಂತಹ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಸೇವನೆ ಮಾಡಿದರೆ ಅನಾರೋಗ್ಯವುಂಟಾಗುವುದೆಂಬುದು.

(೨) ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರೊ. ಹೆಂಡರ್‌ಸನ್ ಎಂಬುವರು ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವೀಳ್ಯದೆಲೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಂತೆ ಈ ಎಲೆಯ ತೊಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ವಿಷವಿದ್ದು ಅದು ದೇಹದ ಆಕ್ಸೀಹೇಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ಅನ್ನು ಕೆಡಿಸುತ್ತದೆ. ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅಫ್ರೊಡಿಸಿಯಾಕ್ ಎಂಬ ವಿಷವು ಮೂರನೆಯ ಹಂತ (ಡಿಗ್ರಿ)ದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ವೈದ್ಯರು ಮೊದಲನೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಲೈಂಗಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಕೊಡುವುದುಂಟು. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಮೂರನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ದೇಹದ ಶಕ್ತಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿ ಲೈಂಗಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಿ ಶಾರೀರಿಕ ನಿಶ್ಶಕ್ತಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲೆಯ ನರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಮಾರ್ಫಿಕ್ ವಿಷವಿದ್ದು ಇದರಿಂದ ಮೆದುಳಿಗೆ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದಂತೆ. ಆದರೆ ಎಲೆಯ ಇತರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜೀರ್ಣಕಾರೀ ಗುಣವಿದ್ದು ವೈವಾಹಿಕ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಇರುವವರಿಗೆ ಇದರಿಂದ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡು ಪ್ರಾಚೀನ

ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಭಾರತೀಯರು ವೀಳ್ಯದೆಲೆಯ ತೊಟ್ಟು, ತುದಿ ನರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಇತರ ಭಾಗವನ್ನು ಗೃಹಸ್ಥಾಶ್ರಮಿಗಳ ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂದೂ, ಬ್ರಹ್ಮಚಾರಿಗಳೂ ವಿಧವೆಯರೂ ತಿನ್ನಬಾರದೆಂದೂ ನಿಯಮ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇಂತಹ ಸಣ್ಣ ವಿಷಯ ತಿಳಿಯಬೇಕಾದರೆ ಇಡೀ ಆಧುನಿಕ ವಿಶ್ವಕ್ಕೆ ಶತಮಾನಗಳೇ ಬೇಕಾದವೆಂದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಲ್ಲದೆ ಮತ್ತೇನು ?

(೩) ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರು ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಎಂತಹ ಪರಿಶ್ರಮಿಗಳಾಗಿದ್ದರೆಂಬುದು ಅವರು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಪಂಚಾಂಗಗಳಿಂದಲೇ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದ ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ದೂರದರ್ಶಕ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ತಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ನಿದರ್ಶನಗಳಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಿಂದ ಹೊರಡುವ ರಶ್ಮಿಗಳು ಕಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಪರಿಧಿಯಿಂದ ಹೊರಡುವ ರಶ್ಮಿಗಳು ಕಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಇದನ್ನು ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಪರಿಶ್ರಮ ದಿಂದ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡ ಇಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ತಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ದೂರದರ್ಶಿಗಳಿಗೆ 'ಆನ್ಯುಲಾರ್ ರಿಂಗ್' ಎಂಬ ಭಾಗವನ್ನು ಜೋಡಿಸುತ್ತಾರೆ, ಆದರೆ ಭಾರತೀಯರು ಇದನ್ನು ಶತಮಾನಗಳ, ಅಷ್ಟೇ ಏಕೆ, ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದರು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ಮಂತ್ರ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ "ಯಮಪಾಶ ಮುದ್ರೆ" ಎಂಬ ಕೈಕರಣವೇ ಸಾಕ್ಷಿ. ಈಗಲೂ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸನಾತನಿಗಳು ಈ ಮುದ್ರೆ ಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪ್ರತಿದಿನವೂ ನೋಡು ತ್ತಾರೆ.

(೩) ಬಹಿಷ್ಟೆಯಾದ ಸ್ತ್ರೀಯರನ್ನು ದೂರವಿಡಬೇಕೆಂಬುದು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ನಡೆದು ಬಂದಿರುವ ನಿಯಮ. ಅಮೆರಿಕದ ಡಾ. ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ಅಬ್ರಾಹಂಸ್ ಎಂಬ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ದೀರ್ಘ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ ಒಮ್ಮೆ ಆತ ತನ್ನ ಮನೆಯ ತುತ್ತತುದಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂತು ತನ್ನ ಸೇವಕಿಯೊಬ್ಬಳಿಗೆ ಕೆಳಗಿನ ತೋಟದಿಂದ ಚೆಂಗುಲಾಬಿಯೊಂದನ್ನು ಕಿತ್ತು ತರುವಂತೆ ತಿಳಿಸಿದನಂತೆ. ಅಂತೆಯೇ ಆಕೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಹೂ ಬಾಡಿಹೋಯಿತಂತೆ. ಅಬ್ರಾಹಂ ರೇಗಿ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಕಿತ್ತು ತರುವಂತೆ ತಿಳಿಸಿದನಂತೆ. ಪದೇ ಪದೇ ಹೀಗಾದಾಗ ಆಕೆ ತಾನು ಬಹಿಷ್ಠೆಯಾಗಿರುವುದಾಗಿಯೂ, ಇಂತಹ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ತನಗೆ ಹೀಗೆಯೇ ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಅನುಭವವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ತಿಳಿಸಿದಳಂತೆ.! ನಂತರ ಡಾ. ಅಬ್ರಾಹಂ ಆಕೆಯ ರಕ್ತ ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ "ಮೆನೋ ಟಾಕ್ಸಿನ್" ಎಂಬ ವಿಷ ಪದಾರ್ಥವಿರುವುದಾಗಿ ತಿಳಿಯಿತು. ಇದಾದ ಮೇಲೆ ಆತ ಸಾವಿರಾರು ಮಹಿಳೆಯರ ರಕ್ತಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿದಾಗ ತಿಳಿದ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಮಹಿಳೆಯರು ಬಹಿಷ್ಠೆಯಾದಾಗ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ "ಮೆನೋ ಟಾಕ್ಸಿನ್" ಇರುವುದರಿಂದ ಅವರ ಹತ್ತಿರ ಹೋದರೆ ದೇಹಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯಾಗುವುದೆಂದೂ ಕನಿಷ್ಟ ಎಂಟು ಅಡಿ ದೂರವಿರಬೇಕೆಂದೂ ತಿಳಿಯಿತು. ಆಶ್ಚರ್ಯವೆಂದರೆ ನಮ್ಮ ಪ್ರಾಚೀನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲೂ ಇದೇ ಅಂತರವಿದೆಯಂತೆ! ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಪುರಿಯ ಶಂಕರಾಚಾರ್ಯರಾಗಿದ್ದ ಸ್ವಾಮಿ ಭಾರತಿ ಕೃಷ್ಣ ತೀರ್ಥರು ತಮ್ಮ ಗ್ರಂಥವೊಂದರಲ್ಲಿ ಮನೋಜ್ಞವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಜ್ಞೆಯು ಅಂದಿನ ಸಾಮಾನ್ಯರಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದುದರಿಂದಲೋ ಏನೋ, ಬುದ್ಧಿವಂತರಾದವರು ಕೆಲವು

ಸುಲಭವಾದ ಕಥೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಜನಗಳಿಗೆ ಇಂತಹ ವಿಷಯಗ
ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ತಂದುಕೊಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನಾ
ನಿದ್ರಿಸುವಾಗ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ತಲೆಯನ್ನಿಟ್ಟು ಮಲಗಬಾರದೆಂಬು
ಒಂದು ನಿಯಮ. ಉತ್ತರ ಧೃವದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ವಿಶಿ
ಆಕರ್ಷಣಾಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ ನಮ್ಮ ಮೆದುಳಿನ ಶಕ್ತಿಯು ಕುಂದು
ದೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ನಮಗೆ ಕೂಡಲೇ ತಿಳಿಯುವುದಿಲ್ಲವಾದರ
ಕೊಂಚ ಕೊಂಚವಾಗಿ ಈ ಶಕ್ತಿ ನಶಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆಯಂ
ಇದಕ್ಕೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಂತಕತೆ ಪ್ರಚಾರದಲ್ಲಿದೆ.

ಒಮ್ಮೆ ಕೈಲಾಸದಲ್ಲಿ ಪಾರ್ವತಿದೇವಿಯು ಸ್ನಾನಕ್ಕೆಂದ
ಹೊರಡುವಾಗ ದ್ವಾರಪಾಲಕನಾಗಲೆಂದು ಒಂದು ಮೂರ್ತಿ
ಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದಳಂತೆ. ಪಾರ್ವತೀ ಪತಿಯಾದ ಪರಮೇಶ್ವರನ
ಬಂದರೂ ಆ ಹುಡುಗ ಮನೆಯೊಳಗೆ ಬಿಡಲಿಲ್ಲ! ಸಿಟ್ಟಿನಿಂದ ತನ
ತ್ರಿಶೂಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಆತನ ತಲೆಯನ್ನೇ ತೆಗೆ
ಪರಮೇಶ್ವರ! ವಿಷಯ ತಿಳಿದಾಗ ದೇವಿಯು ಬಹಳವಾ
ಶೋಕಿಸಿ ತನ್ನ ಪುತ್ರನನ್ನು ಬದುಕಿಸಲೇಬೇಕೆಂದು ಶಿವನನ
ಒತ್ತಾಯಿಸಿದಳು. ತನ್ನ ಭಟರನ್ನು ಕರೆದು ಶಿವನು, ಉತ್ತ
ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಲೆಯಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಮಲಗಿದವನೊಬ್ಬನ ತಲೆಯನ
ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬನ್ನಿರೆಂದ. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಯಾರೂ ಉತ್ತರಕ
ತಲೆಯನ್ನಿಟ್ಟು ಮಲಗಿರುವುದು ಅವರಿಗೆ ಗೋಚರಿಸಲಿಲ್ಲ
ಕೊನೆಗೆ ಕಾನನ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆನೆ ಹೀಗೆ ಮಲಗಿತ್ತು
ಅದರ ತಲೆಯನ್ನೇ ತಂದು ಆ ಬಾಲಕನನ್ನು ಬದುಕಿಸಿದ
ಆತನೇ 'ಗಜವದನ'ನಾದನಂತೆ! ಕಥೆಯ ಉದ್ದೇಶವೆಂದ
ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ತಲೆಯಿಡುವುದು ತಪ್ಪೆಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ
ಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ತಿಳಿಸುವುದು.

ಇಂತಹ ಅನೇಕ ನಿದರ್ಶನಗಳನ್ನು ನಾವು ನಮ್ಮ ಜನಜೀವನ ದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರು ಎಂತಹ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾಗಿದ್ದಿರಬೇಕೆಂಬ ವಿಷಯ ಪ್ರಕಾಶಿಸುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಜನಜೀವನ ವೇದಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದು ಮಧ್ಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಕಲುಷಿತಗೊಂಡಿತೆಂದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

## ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ

ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಗಣಿತದ ಕೊಡುಗೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು. ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಪೂರ್ಣ ರೂಪದ ಅರಿವಿಕೆಗೆ ಗಣಿತದ ಸಹಾಯ ಬಹು ಮಹತ್ವ ವಾದುದು. ಅಷ್ಟೇ ಏಕೆ, ಗಣಿತ ಜ್ಞಾನ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮುನ್ನಡೆಯೇ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ ಯೆಂಬುದೂ ಸ್ವಯಂಸಿದ್ಧ. ಅಂತೆಯೇ ಅದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚು.

ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯರು ಅನಾದಿ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಪರಿಣತಿ ಹೊಂದಿದ್ದರೆಂಬುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ. ವೇದಗಳಲ್ಲಿ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅಥರ್ವಣ ವೇದದಲ್ಲಿ ಇದರ ಒಂದು ವಿಭಾಗವೇ ಇದ್ದು ಅನೇಕ ಮಹನೀಯರು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಪುರಿಯಲ್ಲಿ ಶಂಕರಾಚಾರ್ಯ ಪೀಠವನ್ನು ಅಲಂಕರಿಸಿದ್ದ ಸ್ವಾಮಿ ಭಾರತಿ ಕೃಷ್ಣತೀರ್ಥರು ಅಥರ್ವಣವೇದದ ಸ್ಥಪತ್ಯವೇದ ವಿಭಾಗ ದಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಗಣಿತನಿಯಮಗಳಿಗೆ ಭಾಷ್ಯಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಮಹದುಪಕಾರ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಕ್ರಿ. ಪೂ. 800 ರ ಸುಮಾರಿನವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾದ

"ಸೂತ್ರ ಸಾಹಿತ್ಯ"ಗಳಲ್ಲಿ ರೇಖಾಗಣಿತದ ಅನೇಕ ನಿಯಮಗಳ
ಕಾಣಬಹುದು. ಸುಳ್ವ ಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ರೇಖಾಗಣಿತದ ಸಹಾ
ದಿಂದ ರಚಿಸಬಹುದಾದ ಅನೇಕ ಯಜ್ಞಭೂಮಿಯ ವಿವರ
ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ದೇಶವಿದೇಶೀಯರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದ
ಪ್ರಾಚೀನ ಹಿಂದುಗಳಿಗೆ ಪೈಥಾಗರಸನ ಪ್ರಮೇಯವು ಗ್ರೀ
ಗಿಂತಲೂ ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿದಿದ್ದಿತು.

"ಆರ್ಯಭಟ್ಟೀಯಂ" ಎಂಬುದೇ ಭಾರತೀಯರೊಬ್ಬರಿಂ
ರಚಿತವಾದ ಮೊದಲ ಗಣಿತ ಗ್ರಂಥವೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿ
ಇದನ್ನು ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಶ. ಐದನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಆರ್ಯಭ
ರೆಂಬುವರು ರಚಿಸಿದರು. ಭಾಸ್ಕರಾಚಾರ್ಯರಿಂದ 'ಗಣಕಚ
ಚೂಡಾಮಣಿ' ಎಂದು ಕರೆಯಿಸಿಕೊಂಡ ಬ್ರಹ್ಮಗುಪ್ತರು ಸುಮಾ
ಕ್ರಿ.ಶ. ಏಳನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿದ್ದು ಅನೇಕ ಗಣಿತ ನಿಯ
ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಖ್ಯಾತರಾದರು. ಕ್ರಿ.ಶ. ಹನ್ನೆರಡನೆ
ಶತಮಾನದಲ್ಲಿದ್ದ ಭಾಸ್ಕರಾಚಾರ್ಯರೇ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತ
ಅತಿಮುಖ್ಯ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಿ ಎನ್ನಬಹುದು. ಅವರ 'ಲೀಲಾವ
ಗ್ರಂಥ ಇಂದಿಗೂ ಪ್ರಖ್ಯಾತವಾಗಿದೆ. ಇವರು ಇವರ ಜೊತೆ
ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದರು. ಕ್ರಿ.
ಹದಿನೈದನೆಯ ಶತಮಾನದ ನಾರಾಯಣ ಪಂಡಿತರು ಐರೋಪ್ಯ
ಗಿಂತ ಬಹು ಮುಂಚೆಯೇ ಅನೇಕ ಗಣಿತ ನಿಯಮಗಳನ
ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದರೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜ
ಅವರ ಅದ್ಭುತ ಪ್ರತಿಭೆ ನಮಗೆಲ್ಲ ತಿಳಿದ ಇತ್ತೀಚಿನ ವಿಷಯ

ಕ್ರಿ.ಶ. ಒಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಸಾಮ್ರಾಟ್ ನೃಪತುಂಗ
ಆಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದ ಮಹಾವೀರಾಚಾರ್ಯರೇ ಕರ್ನಾಟಕದ ಗಣಿ
ಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯವರು. ಕ್ರಿ.ಶ. 1912 ರಲ್ಲಿ ಶ್ರೀ ಎ

ರಂಗಾಚಾರ್ಯರು ಮಹಾವೀರಾಚಾರ್ಯರ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಿ 'ಗಣಿತಸಾರ ಸಂಗ್ರಹ'ವೆಂದು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಐರೋಪ್ಯರು ತಿಳಿದುಕೊಂಡದ್ದು ಅನೇಕ ಶತಮಾನಗಳಾದ ಮೇಲೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನಾವು ಈಗಲೂ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯಲ್ಲಿ $P/_q$ ಅನ್ನು $m/_n$ ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಬೇಕಾದರೆ $m/_n$ ಅನ್ನು ತಲೆಕೆಳಕಾಗಿ $n/_m$ ಎಂದು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ನಂತರ ಗುಣಿಸುತ್ತೇವೆ. ಅಂದರೆ $Pn/_{qm}$ ಎಂದು ಉತ್ತರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಯಮ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ಆಧುನಿಕ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿದುದು ಹದಿನೇಳನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ. ಆದರೆ ಕ್ರಿ.ಶ. ಒಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ರಚಿತವಾದ ಮಹಾವೀರಾಚಾರ್ಯರ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲೇ ಈ ನಿಯಮ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ.

ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯೆಂದರೆ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಕೂಡುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಲ.ಸಾ.ಅ. ಪದ್ಧತಿ (L.C.M) ಕ್ರಿ.ಶ. ಹದಿನೇಳನೆಯ ಶತಮಾನದವರೆಗೂ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯರಿಗೆ ತಿಳಿಯದ ಈ ನಿಯಮವೂ ಮಹಾವೀರಾಚಾರ್ಯರಿಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಲ.ಸಾ.ಅ. ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಅವರಿಟ್ಟ ಹೆಸರು. "ನಿರುದ್ಧ".

ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಶ. ಹನ್ನೆರಡನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿದ್ದ ರಾಜಾದಿತ್ಯ ಎಂಬ ಗಣಿತಜ್ಞರು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವೆಂದರೆ 'ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಗಣಿತ', 'ಜೈನಗಣಿತ ಸೂತ್ರ ಟೀಕೋದಾಹರಣೆ,' 'ಕ್ಷೇತ್ರಗಣಿತ' ಇತ್ಯಾದಿ. ಇವರು ಕಾಲ, ದೂರ ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸಂಸ್ಕೃತ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಲ್ಲದೆ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲೊಂದರಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಮೊದಲ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಿ ಈ ರಾಜಾದಿತ್ಯ.

**ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕೃತವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮೊದಲು ಉ
ಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಯೇ ಕನ್ನಡವೆಂಬುದ
ಹೆಮ್ಮೆಯ ವಿಷಯ.**

ಇವರಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಗಳು ಕನ್ನಡ ನಾ
ನಲ್ಲಿದ್ದರೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಇವರಲ್ಲಿ ಕ್ರಿ.ಶ. ೧೭ನೆಯ ಶ
ಮಾನದಲ್ಲಿದ್ದ ಚಂದ್ರಮ, ಭಾಸ್ಕರ, ತಿಮ್ಮರಸ, ಬಾಲವೈದ
ಚೆಲುವ ಮುಂತಾದವರು ಮುಖ್ಯರು. ಬಾಲವೈದ್ಯಚೆಲುವ
ಎಂಬುವರು ಬೇಲೂರು ಜೋಯಿಸರು ಎಂಬುವರೊಡನೆ ಸೇ
ಭಾಸ್ಕರಾಚಾರ್ಯರ "ಲೀಲಾವತಿ" ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ
ತರ್ಜುಮೆ ಮಾಡಿ ವಿಖ್ಯಾತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಮೈಸೂರಿನ ಹೆಮ್ಮೆಯ
ರಾಜರಾಗಿದ್ದ ಚಿಕ್ಕದೇವರಾಯರ ಆಳ್ವಿಕೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇವರ
ನೇಕರು ಇದ್ದಿರಬೇಕೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ.

ದಶಮಾಂಶ ಪದ್ಧತಿಯು ಭಾರತದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ರೋಮನ್ನ
ಅಂಕಿಗಳಿಗಿಂತ ಇದು ಉತ್ತಮ ಮಟ್ಟದ್ದೆನ್ನಬಹುದು. ಭಾರತೀಯ
ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ೧ ರಿಂದ ೧೦ರ ವರೆಗೆ ಅಂಕಿಗಳಿವೆಯಷ್ಟೆ. ಇದ
ರಿಂದಾಗಿ ಇಪ್ಪತ್ತು ಎಂದು ಬರೆಯಬೇಕಾದರೆ ನಾವು ಹತ್ತರ
ಚಿಹ್ನೆಯಾದ ಸೊನ್ನೆಯ ಎಡಭಾಗಕ್ಕೆ ಎರಡನ್ನು ಇಡುತ್ತೇವೆ
(೨೦). ಆದರೆ ರೋಮನ್ ಅಂಕೆಯಲ್ಲಿ ಇದು XX ಎಂದಾಗಿ
ಹತ್ತನ್ನೇ ಎರಡುಬಾರಿ ಬರೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಏಳು ಎಂದು
ಬರೆಯಬೇಕಾದರೆ ನಾವು ಸುಮ್ಮನೆ ೭ ಹೀಗೆ ಬರೆಯುತ್ತೇವೆ.
ರೋಮನ್ ಅಂಕೆಯಲ್ಲಿ VII ಎಂದರೆ (೫+೨) ಎಂದು ಬರೆಯ
ಬೇಕು.

ತಮಿಳುನಾಡಿನಲ್ಲಿ ದೊರೆತಿರುವ ಪ್ರಮುಖ ಗಣಿತ ಗ್ರಂಥ
ಗಳೆಂದರೆ ಕಣಕ್ಕಧಿಕಾರಂ ಮತ್ತು ಆಸ್ಥಾನ ಕೋಲಾಹಲಂ. ಇವ

ಗಳಲ್ಲೂ ಬಹು ಪ್ರೌಢ ಗಣಿತದ ದರ್ಶನವನ್ನು ನಾವು ಪಡೆಯು ಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ೫, ೧೦, ೧೫, ೨೦, ೨೫, ೩೦, ೩೫, ೪೦. ೫೦, ೧೦೦, ೨೦೦, ೨೫೦, ೩೦೦, ೩೫೦, ೪೦೦ ಇವು ಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುಲು ತೋರಿಸಿರುವ ವಿಧಾನ ಹೀಗಿದೆ :

೧ ರಿಂದ ೮ರ ವರೆಗಿನ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಕೂಡಿದರೆ ೩೬ ಬರುತ್ತದೆ. ಸೊನ್ನೆಯೊಂದನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ೩೬೦ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ೩೬ ಸೇರಿಸಿದರೆ ೩೯೬. ಇದನ್ನು ಐದರಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ ೧೯೮೦ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಉತ್ತರ. ಇದನ್ನೇ ಆಧುನಿಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ

೫ + ೧೦ + ೧೫ + ...... + ೪೦ = ೫ (೧ + ೨ + ೩ + ...... + ೮)
= ೧೮೦

೫೦ + ೧೦೦ + ೧೫೦ + ...... + ೪೦೦ = ೫೦ (೧ + ೨ + ೩ + ...... + ೮) = ೧೮೦೦ ಇವೆರಡನ್ನೂ ಕೂಡಿದರೆ ೧೯೮೦.

ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿದ್ದ ಗಣಿತ ಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಗಳು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದರೂ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಫಲಕಾರಿಯಾಗಿಲ್ಲವೆನ್ನಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯವಾದ ಒಂದು ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಹಳೆಯ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಹಾಗೂ ಅಜ್ಞಾತ ಭಾಷೆ ಹಾಗೂ ವಿಧಾನಗಳು. ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮುಂದುವರಿದಿತ್ತು ಎಂಬುದು ಅದ್ಭುತವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನ ಅಗತ್ಯ.

## ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ

ರಾಷ್ಟ್ರದ ಆಹಾರ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕೊಡ

ಬಹುದಾದರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿಮುಖ್ಯವಾದುದು ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಸಮನಾಗಿ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ, ಕೃಷಿಯು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಆಗದಿರು ವುದು.

ನೀರಾವರಿಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರು ಬಹ ಹಿಂದೆಯೇ ಅರಿತುಕೊಂಡಿದ್ದರು.

ಕೃಷಿಯೇ ಮುಖ್ಯವೃತ್ತಿಯಾಗಿರುವ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿಯ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು. ಇದರಿಂದ ಭಾರತ ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಕ್ಷಾಮ ಪೀಡಿತವಾಗಿದೆ. ಜಲಕ್ಷಾಮ ನಿವಾರಿಸಲು, ಅತಿವೃಷ್ಟಿ ನಿಯಂತ್ರಿ ಸಲು ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆ ಅಗತ್ಯ, ಅನಿವಾರ್ಯ. ಪ್ರಾಚೀ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಚೀನ, ಈಜಿಪ್ಟ್, ಮಧ್ಯಪ್ರಾಚ್ಯ ಮತ್ತು ಭಾರ ದೇಶಗಳು ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಧಾನ ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಯ ಆರ್ಥಿಕ ವ್ಯವಸ ಹೊಂದಿದ್ದವೆಂದು ಇತಿಹಾಸದಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

## ಮಳೆ ನೀರಿಗಾಗಿ ಕಾಯುವರೆ?

ಭಾರತದ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ನಾಲೆಗಳು, ಬಾವಿಗಳ ಮತ್ತು ಭಾರೀ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಉಲ್ಲೇಖವಿದೆ. ಧರ್ಮ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಕರ್ತೃ ಮನು ರಾಜನೀತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಒಂದೆ 'ಒಬ್ಬ ರಾಜನು ತನ್ನ ಶತ್ರುವನ್ನು ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಗೆಲ್ಲಬೇಕಾದ ಆತನ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ನಾಶಮಾ ಬೇಕು' ಎಂದಿದ್ದಾನೆ. ಕೌಟಿಲ್ಯನೂ ಇದೇ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ವ್ಯಕ್ ಪಡಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಯುಧಿಷ್ಠಿರನ ಆಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಒಮ್ಮೆ ಬಂದ ನಾರದರ ಕುಶಲ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮಾಡುತ್ತಾ "ಮಹಾರಾಜ ನಿನ್ನ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ರೈತರ ಕ್ಷೇಮದಿಂದಿದ್ದಾರೆಯೇ? ಅವರ ಕೆರೆ ಕಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರ ತುಂಬಿದೆಯೇ? ನಿನ್ನ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೂ ಮಳೆಯ ನೀರಿಗಾಗಿಯೆ

ಪರಿತಪಿಸುತ್ತಾ ಕೂಡುವ ಜನರಿಲ್ಲ ತಾನೆ ?" ಎಂದು ವಿಚಾರಿಸುವುದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ. ಪೂ. ಐದು ಸಾವಿರದಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ನೀರಾವರಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ತಿಳುವಳಿಕೆಯಿತ್ತೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಚರಿತ್ರೆಕಾರ ಮೆಗಸ್ತನೀಸನ (ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೩೦೦) ಸಾಮ್ರಾಟ್ ಚಂದ್ರಗುಪ್ತನ 'ಸುವರ್ಣಯುಗ' ವಿವರಿಸುತ್ತಾ "ಈ ರಾಜ್ಯದ ಜಲ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು (ಎಂಜಿನಿಯರರು) ಭೂವಿಭಾಗದಲ್ಲೂ, ಜಲ ವಿತರಣೆಯಲ್ಲೂ ನ್ಯಾಯ ನಿಷ್ಠುರರು. ನೀರನ್ನು ದೊಡ್ಡ ನಾಲೆಗಳಿಂದ ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ನಾಲೆಗಳಿಗೆ ಹಾಯಿಸಿ ಎಲ್ಲ ರೈತರಿಗೆ ಅಣೆಕಟ್ಟೆಯ ಸೌಲಭ್ಯ ದೊರಕುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ" ಎಂದು ಶ್ಲಾಘಿಸಿದ್ದಾನೆ.

'ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತ ಮತ್ತು ಪಾಕಿಸ್ತಾನ' ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಟಿಮರ್ ವ್ಹೀಲರ್ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿದ್ದ ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಸಿಂಧೂ ನಾಗರಿಕತೆಯ ನಂತರ ನಡೆದ ಅನೇಕ ಆಕ್ರಮಣಗಳಿಂದ ಅಲ್ಲಿನ ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ನಾಶವಾಗಿದ್ದರೂ ಈಗಲೂ ಉಳಿದಿರುವ ಕೆಲವು ಕಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಆ ಕಾಲದ ಜಲತಂತ್ರಜ್ಞರ ಕೌಶಲವನ್ನು ಮನಗಾಣಬಹುದು. ಮೊಹೆಂಜೊದಾರೋ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶವು ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿಕೋಪಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗಿ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗದೆ ಉಳಿದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಅಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿರುವ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಡ್ಡಗೋಡೆಗಳೇ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ. ನೀರಾವರಿ ಕಾಲುವೆಗಳ ಮತ್ತು ಕಟ್ಟೆಗಳ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಅನಾದರಣೆ ಸಿಂಧೂ ನಾಗರಿಕತೆ ನಶಿಸಿಹೋಗಲು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳಲ್ಲೊಂದೆಂದೂ ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ.

## ಜಲಶಾಸ್ತ್ರ ನಾಗರಿಕತೆ

ಅಂದಿನ ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಜಟಿಲ ಹಾಗ ವಿಶಾಲವಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ ಅದರ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಬಹು ಜನ ಕಾರ್ಯತತ್ಪರರಾಗಿದ್ದರು. ಇದರಿಂದ ಸುಸಂಸ್ಕೃತ, ಸುವ್ಯವಸ್ಥಿ ನಗರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿತು. ವಿಟ್‌ಫಾಗೆಲ್ ಎಂಬಾತ ಇನ ಮುಂದುವರೆದು ಸಿಂಧೂ ನಾಗರಿಕತೆಯನ್ನು 'ಜಲಶಾ ನಾಗರಿಕತೆ' (Hydraulic Civilization) ಎಂದಿದ್ದಾನೆ.

## ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ರೀತಿ

ನೀರಾವರಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅಂದಿನ ಎಂಜಿನಿಯ ಗಳು ಅಪಾರ ಜ್ಞಾನ ಸಂಪಾದಿಸಿದ್ದರು. ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣವ ಅಳೆದು ಕಟ್ಟೆಗೆ ಬರಬಹುದಾದ ಅತಿಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಎಷ್ಟೆಂಬುದನ ನಿಖರವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಇಂದಿಗೂ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿಯೆ ಉಳಿದಿದೆ. ಆಶ್ಚರ್ಯವೆಂದರೆ ಪ್ರಾಚೀನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಾ ಈಗಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ 'ವರ್ಷ ಪ್ರಮಾಣ' (Ra gauges)ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತಿದ್ದರ ಭೂಪಾಲದ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಭೋಜಪುರ ಸರೋವರ ಇದಕ್ಕೊಂದು ನಿದರ್ಶನ. ಇದರ ಕಟ್ಟೆ ಎಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಯೆಂದರೆ ಒಮ್ಮೆ ಇದರ ಮೇಲೆ ನೀರು ಉಕ್ಕಿಬಂದರೆ ಅ ಕುಸಿದು ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಶತಮಾನಗಳಿಂದಲೂ ಒಮ ಯಾದರೂ ಹಾಗಾಗಿಲ್ಲ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಕಟ್ಟೆಯ ತುದಿಗಿ ಆರು ಅಡಿ ಕೆಳಗಿರುವವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ನೀರು ನಿಂತು ಆಧುನಿ ಎಂಜಿನಿಯರೂ ಅಚ್ಚರಿಪಡುವಂತಿದೆ.

ಇಂತಹ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ನಿದರ್ಶನಗಳು ಎಂದರೆ (೧) ಕಾ

ವಾಡದ 'ಸುದರ್ಶನ' ಜಲಾಶಯ (೨) ಪಾಂಡಿಚೇರಿಯ 'ಬಾಹುರ್' ಜಲಾಶಯ (೩) ವಿಜಯನಗರ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ 'ಅನಂತ ರಾಜ ಸಾಗರ' (ಈಗ ಆಂಧ್ರದ ಕಡಪ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿದೆ) (೪) ತಮಿಳುನಾಡಿನ 'ಗ್ರಾಂಡ್ ಅಣೆಕಟ್ಟು' ಇತ್ಯಾದಿ.

## ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಮೊದಲು ನದಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ಬಂದಾಗ ದಂಡೆಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಜಮೀನಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಕೃಷಿಗೆ ಬೇಕಾದ ನೀರು ಮತ್ತು ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು (Silt) ಒದಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ 'ಮುಳುಗಡೆ ವಿಧಾನ' (Innundation System)ವೇ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲನೆಯದು. ಇದರ ನಂತರ ನದಿಯ ದಂಡೆಗೆ ಕೊಂಚ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ನೀರು ಹಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ 'ಮುಳುಗಡೆ ನಾಲೆ' ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದರು. ಈಗ ಪಾಕಿಸ್ತಾನದಲ್ಲಿರುವ ಮುಲ್ತಾನ್, ಮುಂಜಫರ್ ಘರ್, ದೇರಾಬಾಜಿಖಾನ್ ಮತ್ತು ಸಿಂಧ್ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ನಾಲೆಗಳನ್ನು ಈಗಲೂ ಕಾಣಬಹುದು. ಜನರು ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಂತೆ ಜಲಾಶಯಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವೂ, ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಜಲವಿರುವ ವಿಷಯ ತಿಳಿದ ನಂತರ ಅದರ ಉಪಯೋಗವೂ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು.

ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರು ಕಟ್ಟಿ ಬೆಳೆಸಿದ ನೀರಾವರಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ನಾವು ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಉಳಿಸಿ ಬೆಳೆಸದಿದ್ದುದೇ ನಮ್ಮ ಇಂದಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕಾರಣವೆನ್ನಬಹುದು. ಭಾರತ ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ನಂತರ ಜಾರಿಗೆ ಬಂದ ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಗಳಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆಯಾದರೂ ಈ ಸಂಪ

ನ್ಮ್ಮಲದ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಯೋಜನ ದೊರೆಯಬೇಕಾದರೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಹಿಡಿದೀತು.

## ನೀರಾವರಿ ಬೆಳೆಗಳು

### ೧. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಭತ್ತದ ಕೃಷಿಯ ಉಗಮ

ಭಾರತೀಯರಿಗೆ ಅದರಲ್ಲೂ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತೀಯರಿಗೆ ಅಕ್ಕಿಯೆ ಮುಖ್ಯ ಆಹಾರ. ಅನ್ನವಿಲ್ಲದ ಊಟ ಅಸಂಪೂರ್ಣ.

ಕಂದಮೂಲಾದಿಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತಿದ್ದ ಮಾನವನಿಗೆ ಭತ್ತದ ಕೃಷಿಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುದು ಹೇಗೆ ? ಇದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ವಿಷಯ. ಭತ್ತವನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಯಾರು ಎಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದರೆಂದು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳುವುದು ಕಷ್ಟ. ಡಿಕ್ಯಾಂಡೋಲ್ ಎಂಬಾತ ಚೀನಾದೇಶದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೨೮೦೦ ರಲ್ಲಿ ಭತ್ತ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದರೆಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತಾನೆ.

## ಭಾರತವೇ ಮೂಲ

ಆದರೆ ಭಾರತದ ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಭತ್ತದ ಬಗ್ಗೆ ಉಲ್ಲೇಖವಿರುವುದರಿಂದ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರಿಗೆ ಭತ್ತದ ಕೃಷಿ ತಿಳಿದಿತ್ತೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯರೇ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಭತ್ತವನ್ನು ಬೆಳೆದಿದ್ದಿರಬೇಕೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸುವಂತೆ, ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದ ಹಸ್ತಿನಾಪುರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಉತ್ಖನನದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿದ ಭತ್ತದ ಕಾಳುಗಳು ದೊರೆತಿವೆಯಂತೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆತಿರುವ ಭತ್ತದ ಕಾಳುಗಳಲ್ಲಿ ಇವೇ

ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನವಾದುವು. ಇವು ಬಹುಶಃ ಮಹಾಭಾರತದ ಕಾಲದ ಭತ್ತವಿರಬಹುದು.

ಶುಶ್ರುತನು ತನ್ನ 'ಶುಶ್ರುತ ಸಂಹಿತೆ' ಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಅಕ್ಕಿ, ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿಧಾನ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ, ಅವುಗಳ ಸತ್ವಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾನೆ.

ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೩೨೦ ರಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಅಲೆಗ್ಝಾಂಡರನ ದಂಡಯಾತ್ರೆಯ ನಂತರ ಗ್ರೀಕರೂ ಈ ಭತ್ತದ ಕೃಷಿ ವಿಧಾನ ಕಲಿತರೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರೀಕರ ಮತದಂತೆ ಭತ್ತದ ಬೆಳೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭ ವಾಗಿ ನಂತರ ಯೂಫ್ರೆಟಿಸ್ ಕಣಿವೆಗೆ ಹರಡಿತು. ದೊರೆತಿರುವ ಆಧಾರಗಳಿಂದ ಆರ್ಯರು ಭಾರತಕ್ಕೆ ಬರುವ ಮೊದಲೇ ಇಲ್ಲಿನ ಮೂಲ ನಿವಾಸಿಗಳಿಗೆ ಭತ್ತದ ಕೃಷಿ ತಿಳಿದಿತ್ತೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ.

ಈಗ ಪ್ರಪಂಚದ ಸಾಗುವಳಿ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನೇ ಬೆಳೆಯು ತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡ ಇಪ್ಪತ್ತರಷ್ಟು ಜಮೀನು ಭತ್ತದ ಬೆಳೆಗಾಗಿ ಮೀಸಲಾಗಿದೆ. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲಾಗು ತ್ತಿರುವ ಒಟ್ಟು ಭತ್ತದ ಬೆಳೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ ತೊಂಬತ್ತರಷ್ಟನ್ನು ದಕ್ಷಿಣ ಏಷ್ಯಾ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲೇ ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಭತ್ತವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳೆಂದರೆ ಭಾರತ, ಚೀನಾ, ಪಾಕಿಸ್ತಾನ, ಇಂಡೋನೇಷ್ಯಾ, ಥೈಲ್ಯಾಂಡ್, ಬರ್ಮ, ಜಪಾನ್, ಫಿಲಿಪ್ಪೀನ್ಸ್ ಮತ್ತು ನೇಪಾಳ ಹಾಗೂ ಅಮೆರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನ, ಕೊರಿಯ, ಸಿಲೋನ್, ಮಲಯ, ಈಜಿಪ್ಟ್. ಸ್ಪೇನ್, ಅರ್ಜಂಟೇನಾ, ಇಟಲಿ ಮುಂತಾದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಭತ್ತದ ಬೆಳೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಇಡೀ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಭಾರತವೇ ಹೆಚ್ಚು ಭತ್ತ ಬೆಳೆಯುವ ರಾಷ್ಟ್ರ.

ಪ್ರಪಂಚದ ಒಟ್ಟು ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡ ಮೂವ
ರಷ್ಟು ಭತ್ತವನ್ನು ಭಾರತದಲ್ಲೇ ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅಂತೆಯ
ಇದು ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಅತಿಮುಖ್ಯ ಫಸಲೆನ್ನಬಹುದು. ಭಾ
ದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಭತ್ತದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡ ತೊಂಭತ್ತೇಳರಷ
ಆಂಧ್ರ ಪ್ರದೇಶ, ಮೈಸೂರು, ತಮಿಳುನಾಡು, ಕೇರಳ, ಅಸ್ಸಾಮ
ಬಿಹಾರ, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ, ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇ
ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ.

## ನೀರಾವರಿ ಅಗತ್ಯ

ಭತ್ತದ ಬೆಳೆಗೆ ನೀರಾವರಿ ಸೌಲಭ್ಯ ಅತಿಮುಖ್ಯವಾದುದ
ಅಂತೆಯೇ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರು ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣ
ರಾಗಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿನ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ
ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಉಲ್ಲೇಖಗಳಿವೆ. ಒಮ್ಮೆ ಯುಧಿಷ್ಠಿರನ ಆಸ್ಥಾನ
ಆಗಮಿಸಿದ ನಾರದರು "ನಿನ್ನ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ರೈತರ ಕೆರೆಕಟ್ಟೆಗಳ
ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ತುಂಬಿದೆಯೇ ? ಮಳೆ ನೀರಿಗಾಗಿ ಕಾದ
ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವ ದೀನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅವರಿಲ್ಲ ತಾನೇ?" ಎಂದ
ಪ್ರಶ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಮೆಗಾಸ್ತನೀಸ ಮೊದಲಾದ ಚರಿತ್ರೆಕಾರರೂ, ಭಾರತದಲ್ಲಿ
ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಭತ್ತದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಏಳು ಸಾವಿರ ಬಗೆಗಳಿವೆ. ಭಾರತದ
ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ಸಾವಿರ ಬಗೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆಂದ
ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಭೂ ಮತ
ಹವಾಗುಣದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುವ ಅನೇಕ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ
ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆಯಷ್ಟೆ.

ಇಷ್ಟು ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಭತ್ತ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದರೂ ಅಕ್ಕಿಯ ಅಭಾವ ಮಾತ್ರ ತಪ್ಪಿಲ್ಲ. ಬರ್ಮಾ, ಇಂಡೋಚೀನಾ ಮತ್ತು ಥೈಲ್ಯಾಂಡ್ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ರಫ್ತು ಮಾಡುವಷ್ಟು ಭತ್ತದ ಬೆಳೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಕ್ಕಿಯೇ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವ ನಮ್ಮ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರೋಟೀನು ಸಿಕ್ಕುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗಿದ್ದರೂ ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ಇದರ ಉಪಯೋಗವೇನೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಲ್ಲ. ಅಕ್ಕಿಯ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಗೋಧಿ, ರಾಗಿ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ.

## ೨. ಕಬ್ಬು : ಸಕ್ಕರೆ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಉಗಮ

ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನ ಅತಿಮುಖ್ಯ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆಯೂ ಒಂದೆನ್ನಬಹುದಾದರೂ ಅದರ ಜನನದ ಕಥೆ ಇತಿಹಾಸದ ಮುನ್ನಡೆಯಲ್ಲಿ ಅಳಿಸಿಯೇ ಹೋಗಿದೆಯೆನ್ನಬಹುದು. ಕೆಲವು ಪಂಡಿತರು ನ್ಯೂಗಿನಿ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮೊದಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತೆನ್ನುತ್ತಾರಾದರೂ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದ ನಾಗರಿಕರಿಗೆ ಇದರ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಗೊತ್ತಿತ್ತೆಂದು ಅನೇಕ ಗ್ರಂಥಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ.

ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೧೪೦೦ ರಿಂದ ೧೦೦೦ ದ ವರೆಗಿನದೆಂದು ನಂಬಲಾದ ಕೆಲವು ಭಾರತೀಯ ಪುರಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಉಲ್ಲೇಖವಿದೆ. ಚತುರ್ವೇದಿ, ಬಾರ್ಬರ್ ಮುಂತಾದ ವಿದ್ವಾಂಸರ ಮತದಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟು ಹಿಂದಿನ ಈಜಿಪ್ಷಿಯನ್ ಮತ್ತು ಚೀನಾಜನತೆಗೆ ಸಹ ಸಕ್ಕರೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ. ಶ. ೪ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಭಾರತದಿಂದ ಚೀನಾಕ್ಕೆ ಇದು

ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ತೆರಳಿತೆಂದು ಬಾರ್ಬರ್ ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾ
'ಶರ್ಕರಾ' ಎಂಬ ಸಂಸ್ಕೃತ ಪದದಿಂದ ಇದು ಮೊದಲ ಬಾ
ಭಾರತದಲ್ಲೇ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತೆಂದೂ ಅವರ ಮತ.

ಆದರೆ ಕಬ್ಬಿನ ಬೆಳೆಯನ್ನು ವಿಶ್ವದಲ್ಲೇ ಮೊದಲಬಾ
ನ್ಯೂಗಿನಿ ದೇಶದಲ್ಲಿ ತೆಗೆಯಲಾಯಿತೆಂದು ಬ್ರಾಂಡಿಸ್ ಎಂಬ
ದೀರ್ಘ ಸಂಶೋಧನೆಯ ನಂತರ ತಿಳಿಸುತ್ತಾನೆ. ಸುಮಾ
ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೮೦೦೦ ದಿಂದ ೬೦೦೦ ದವರೆಗಿನ ಅಲ್ಲಿಯ ವ
ಗಾರರು ಬೇರೆಡೆಗಳಿಗೆ ಈ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಹರಡಿದರೆಂದೂ ಅವ
ಸಾಲೋಮನ್ ದ್ವೀಪಗಳು, ನ್ಯೂಹೈಬ್ರಿಡಿಸ್, ನ್ಯೂಕಾ
ಡೋನಿಯ, ಇಂಡೋನೇಷ್ಯಾ, ಫಿಲಿಪ್ಪೈನ್ಸ್ ದೇಶಗಳಿಗ
ನಂತರ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಬಂದರೆಂದು ಆತನ ನಂಬಿಕೆ. ಇಲ್ಲಿಂದಾ
ಫಿಜಿಹವಾಯಿ, ಟೊಂಗಾ, ಸಮೋವಾ, ಕುಕ್ ಐಲೆಂ
ಮುಂತಾದೆಡೆಗಳಿಗೆ ತೆರಳಿದರಂತೆ. ಈ ಮಧ್ಯೆ ನ್ಯೂಗಿನಿಯ
ದಪ್ಪನಾದ ಕಬ್ಬೂ, ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣದೂ ಬೆಳೆದಿರಬೇಕೆಂ
ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.

ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬನ್ನು ಸುಮ್ಮನೆ ಅಗಿ
ಬಿಸಾಡುತ್ತಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ. ಶ. ೪ ರಿಂದ ೬ನೇ
ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬೆಲ್ಲದ ಉತ್ಪಾದನೆ ಪ್ರಾರ
ವಾಯಿತೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಕಬ್ಬನ
ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಬಹುತೂಕವಾದ ವಸ್ತುಗಳಿ
ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರೆದು ಅದರಿಂದ ಬಂದ ರಸವನ್ನು ಮರಳಿನಂತ
ಘನಪದಾರ್ಥವಾಗುವವರೆಗೆ ಕುದಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಘನವಸ್ತು
ಸಂಸ್ಕೃತದಲ್ಲಿ 'ಶರ್ಕರಾ' ಎಂದು ಹೆಸರಿತ್ತು. ನಂತರದ
ಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ಪದಾರ್ಥ ಚೀನಾ, ಜಪಾನ್, ಪರ್ಷಿಯ, ಸಿಸಿ

ಸೈಪ್ರಸ್, ಸ್ಪೇನ್ ಮುಂತಾದ ದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತಿತ್ತೆಂದೂ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ. ಶ. ೯ರಿಂದ ೧೦ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಈಜಿಪ್ಟ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೈಗಾರಿಕೆಯನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲಾಯಿತು. ಕಬ್ಬಿನರಸದಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ಕಲ್ಮಷವನ್ನು (Soluble impurities) ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸುಣ್ಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದನ್ನು ಈಜಿಪ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು.

ಮಂಗೋಲಿಯನ್ನರೇ ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕರ ಆಕ್ರಮಣದಿಂದಾಗಿ ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ಉತ್ಪಾದನೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕುಂಠಿತವಾದರೂ ಸ್ಪೇನಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇದು ಸತತವಾಗಿ ಮುಂದುವರೆಯಿತು.

ಮುಂದೆ ಅನೇಕ ಬಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕಾರ್ಯ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೂ ತಯಾರಿಸಿದ ಸಕ್ಕರೆಯಲ್ಲಿ ಬಹುವಾಗಿ ಕಸ, ಕಲ್ಮಷಗಳಿರುತ್ತಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಈ ಶತಮಾನದ ಆದಿಭಾಗದಿಂದ ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆದಿರುವ ಕಾರ್ಯ ಮೆಚ್ಚುವಂತಹುದು, ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾದುದು. ಈಗ ಇದು ಇಡೀ ವಿಶ್ವದೆಲ್ಲೆಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಹರಡಿ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿದೆ.

ಕೇವಲ ಕೆಲವು ಜನಗಳ ಜೇಪುಪ, ಅಗಿಯುವ ಕಡ್ಡಿಯಾಗಿ ಜೀವನ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಕಬ್ಬಿನ ಇತಿಹಾಸ ಬಹು ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇಡೀ ವಿಶ್ವದಲ್ಲೇ ಕೆಲವು ನತದೃಷ್ಟ ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗಿಗಳನ್ನು (Diabetis) ಬಿಟ್ಟರೆ ಇದಿಲ್ಲದೆ ಜೀವನ ನಡೆಸುವ ನಾಗರಿಕರಿಲ್ಲವೆನ್ನಬಹುದು. ಅಂತೆಯೇ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಇದು ಬಡವರ ಕೈಗೆಟುಕದಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಕುಳಿತುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯೊಂದರಂತೆ ಸಕ್ಕರೆಯ ಉಪಯೋಗದಿಂದ

ಸಿಮೆಂಟಿನ ಖರ್ಚನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಬಹುದೆಂದೂ, ಕಟ್ಟ
ಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದ
ಅದು ಬೇಗ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿರುವುದರಿಂ
ಸಕ್ಕರೆಗೆ ಮತ್ತೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೇಡಿಕೆ ಬಂದೀತು. ಆಗ ಕಾಫಿ, ಟೀ
ಪಾನಕ ಮುಂತಾದ ಪಾನೀಯಗಳ ಬೆಲೆ ಚಂದ್ರಲೋಕವನ್ನೆ
ಮುಟ್ಟೀತು.

## ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ನಗರ ಯೋಜನೆ

ನಗರ ಯೋಜನೆ ಶಿಲ್ಪಶಾಸ್ತ್ರದ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ವಿಭಾಗಗ
ಳಲ್ಲೊಂದು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆಯ
ಬೇಕಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರು ನಗರ ಯೋಜ
ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚು ಜ್ಞಾನ ಪಡೆದಿದ್ದರೆಂಬುದು ಕುತೂಹಲಕಾರ
ವಿಷಯವಾಗಿದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಲಿತವಿದ್ದ ನಗರ ಯೋಜನೆಯನ್ನ
ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸುವ ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನಸಾ
ಶಿಲ್ಪಶಾಸ್ತ್ರ, ವಾಸ್ತುವಿದ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಮಯಮತ ಮುಖ
ವಾದುವು. ಮತ್ಸ್ಯ, ವಾಯು, ಗರುಡ, ಸ್ಕಂದ, ದೇವೀ ಪುರಾ
ಗಳಲ್ಲೂ, ಕೌಟಿಲ್ಯನ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ, ಶುಕ್ರನೀತಿ, ನಾರದ ಸೂ
ಮುಂತಾದ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರ ನಗ
ಯೋಜನೆ ಬಗೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ವಿವರ ಕಾಣಬರುದು.

ಸರಳರೇಖೆಗಳನ್ನೇ ಅಲ್ಲದೆ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿ
ಗ್ರಾಮಗಳನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದ ನಗ
ಯೋಜನಾ ಶಿಲ್ಪಿಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಇ.ಬಿ. ಹ್ಯಾವೆಲ್ ಹೀ
ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. 'ವೇದಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಣಿಸಿರುವ ಯಜ್ಞಕುಂಡಗಳ

ಅಜ್ಞಾತ ರೇಖಾಬಂಧಗಳಾದ ಸ್ವಸ್ತಿಕ, ಸರ್ವತೋಭದ್ರ ನಕ್ಷೆಗಳೂ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರ ಯೋಜನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಎರಡು ಅಥವ ಹೆಚ್ಚು ಚಚೌಕಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವುಳ್ಳ ಒಂದೇ ಚೌಕವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದಾಗಲೀ, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಚಿತ್ರಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ಮತ್ತಿತರ ಬಗೆಯ ಚಿತ್ರಗಳ ರಚನೆಯಾಗಲೀ ಅವರಿಗೆ ಕಷ್ಟವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ.

ಅನೇಕ ಪ್ರಾಚೀನ ನಗರಗಳ ಹೊರವಲಯ ಚಚೌಕದಾಕಾರ ದಲ್ಲಿರುವುದನ್ನೂ ಮನೆಗಳು ಚದುರಂಗದ ಚೌಕಗಳಂತಿರುವುದನ್ನೂ ಆಧುನಿಕ 'ಗ್ರಿಡ್‌ಮಾದರಿ'ಯನ್ನು ಹೋಲುವ ರಸ್ತೆಗಳನ್ನೂ ನೋಡಬಹುದು. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅರಮನೆ, ದೇವಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ದೊರೆಯುವಂತೆ ನಗರ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧ ಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಪ್ರಾಚೀನ ನಗರಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಪ್ರಮುಖ ವಿಭಾಗಗಳೆಂದರೆ, ಚಟ್ವಾನಿ ವಿಶಿಷ್ಟಸ್ಥಾನ, ಗ್ರಾಮದ ವ್ಯವಹಾರಸ್ಥಾನ, ನಿಗಮ ಮುಂತಾದುವು. ವಿಶಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ, ಅಂಗಡಿ ಮತ್ತಿತರ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸೌಕರ್ಯ ದೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದವು. ವ್ಯವಹಾರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಊರಿನ ನಾಗರಿಕರು ಒಂದೆಡೆ ಸೇರಿ ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಅಂತರ ಗ್ರಾಮಗಳ ಸಂಧಾನಗಳಿಗೂ ಇಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ನಿಗಮವೆಂದರೆ ವ್ಯಾಪಾರೀ ಕೇಂದ್ರ ಸ್ಥಳ.

ಅಂದಮೇಲೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ನಗರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅವ್ಯವಸ್ಥಿತ ವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ನಗರ ಕಟ್ಟುವ ಮೊದಲು ಅದರ ರೂಪುರೇಷೆಗಳನ್ನು ಮೊದಲೇ ನಿರ್ಧರಿಸ

ಲಾಗುತ್ತಿತ್ತೆಂಬುದಕ್ಕೆ ದಾಖಲೆಗಳಿವೆ. ನಗರ ಯೋಜನೆ ಮೊದ
ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಕೆಲಸವೇ ಸ್ಥಳ ಪರೀಕ್ಷೆ, ಆಯ್ಕೆ, ಆರೋಗ್ಯ ರಕ್ಷ
ಅಗತ್ಯವಾದ ಚರಂಡಿಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಜೊ
ಧಾರ್ಮಿಕ, ರಾಜಕೀಯ, ವಾಣಿಜ್ಯ ಸೌಲಭ್ಯಗಳಿಗೆ ಆದ
ದೊರೆಯುತ್ತಿತ್ತು. ನಗರದ ರಕ್ಷಣೆ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಮುಖ್ಯ. ಕಾದ
ಬೆಟ್ಟಗುಡ್ಡ, ನದಿ, ಸಮುದ್ರ, ಮರುಭೂಮಿ, ದುರ್ಗಮ ಪ್ರದೆ
ಮುಂತಾದುವುಗಳೆಲ್ಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ನ
ದುರ್ಗದ ರಕ್ಷಣಾ ಕಾರ್ಯ ಸುಲಭವಾಗುವಂತೆ ನಿಯೋ
ಬೇಕಾದುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ
ನಗರದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ನಂತರದ
ಕೋಟೆ ನಿರ್ಮಾಣ. ನಗರದ ಸುತ್ತ ದೊಡ್ಡ ಗೋಡೆಗಳ
ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕಂದಕಗಳನ್ನು ತೋಡಲಾಗುತ್ತಿತ
ಇಂತಹ ಕೋಟೆಗಳನ್ನು ಈಗಲೂ ಶ್ರೀರಂಗಪಟ್ಟಣದಂಥ ಕೆ
ಪುರಾತನ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ನಗರ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯವಿತ್ತು. ಸಮಚತುರ
ಚಚ್ಚೌಕ, ವರ್ತುಲ, ಅಂಡಾಕೃತಿಯ ವಿನ್ಯಾಸದ ಪಟ್ಟಣಗ
ಸಾಮಾನ್ಯವಾದುವು. ಅಗ್ನಿಪುರಾಣ, ಮತ್ಸ್ಯಪುರಾಣಗಳಲ್ಲಿ
ಆಕಾರದ ನಗರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಉಲ್ಲೇಖವಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ಅಂಥ ನ
ಗಳ ಗುಣಾವಗುಣಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಗರಗಳು ಉ
ವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಹೋಗಬೇಕೆಂದು ಈ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಹ
ಲಾಗಿದೆ. ಚಚ್ಚೌಕವಾದ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ರಾಜನಿಗೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯೆಂ
ತ್ರಿಕೋಣ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿದ ನಗರ ವಿನಾಶಕಾರಿಯೆಂದ
ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗ
ಭಯವಿರುವುದೆಂದೂ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

ರಸ್ತೆಗಳು ಅಗಲವಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ಎಲ್ಲ ಗ್ರಂಥಗಳೂ ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಶುಕ್ರನೀತಿಯಲ್ಲಂತೂ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ರಸ್ತೆಗಳ ವಿರುದ್ಧವಾದ ಮತವಿದೆ. ರಸ್ತೆಗಳು ದಕ್ಷಿಣದಿಂದ ಉತ್ತರಕ್ಕೂ ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೂ ಹೋಗಬೇಕೆಂಬುದು ಇನ್ನೊಂದು ನಿಯಮ.

ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಈಗಲೂ ಪ್ರಾಚೀನತೆ ಉಳಿದಿರುವಂತೆ ಉತ್ತರದ ನಗರಗಳಲ್ಲಿಲ್ಲದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಆಗ ನಡೆದ ಪರಕೀಯ ದಾಳಿಗಳೇ ಕಾರಣವಿರಬೇಕು. ಆದರೂ ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಅನೇಕ ನಗರಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಅಲ್ಲಿಯ ನಗರಯೋಜನೆ ಎಷ್ಟು ಮುಂದುವರಿದಿತ್ತೆಂಬುದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ತಕ್ಷಶಿಲ, ಮೊಹೆಂಜೊದಾರೋ, ಹರಪ್ಪ ಮುಂತಾದುವು ಉತ್ತರದಲ್ಲಿದ್ದ ಯೋಜಿತನಗರಗಳಾದರೆ ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ವೈಭವದಿಂದ ಮೆರೆದ ನಗರಗಳೆಂದರೆ ವಿಜಯನಗರ, ಕಾವೇರಿ ಪಟ್ಟಣ ಮೊದಲಾದುವು.

ಅಂದಿನ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಅಂತಸ್ತಿನ ಮನೆಗಳು ಇದ್ದವೆಂಬುದು 'ಮಾನಸಾರ' ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಹದಿನಾರು, ಹದಿನೇಳು ಅಂತಸ್ತಿನ ಮನೆಗಳ ಉಲ್ಲೇಖ ಇದೆಯಾದರೂ, ಅಂದಿನ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಹನ್ನೆರಡು ಅಂತಸ್ತಿನ ಮನೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದ್ದವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದ ಶಿಲ್ಪಿಗಳು, ನಗರ ಯೋಜಕರ ಬಗೆಗೆ ಕುತೂಹಲ ಕೆರಳುವುದು ಸಹಜವೇ. ಭೃಗು, ಅನಿರುದ್ಧ, ವಾಸಿಷ್ಠ, ವಿಶ್ವಕರ್ಮ, ಮಯ, ಶುಕ್ರ, ಬೃಹಸ್ಪತಿ ಮುಂತಾದವರೂ, ವರಾಹ, ಮಿಹಿರ, ಚ್ಯವನ, ಉತ್ಪಲ, ವಾಸ್ತುವಿದ್ಯಾಪತಿ ಮುಂತಾದ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕರು ಖ್ಯಾತ ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪಜ್ಞರಾಗಿದ್ದರೆಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರು ನಗರ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಬಹುಮಟ್ಟ ಮುಂದುವರೆದಿದ್ದರೆಂಬುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ. ಯೋಜಿತ ಕಾಯ ವನ್ನು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಗತ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರೆಂಬುದಕ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ವಿವರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

## ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದ ಸುರಂಗ ಮಾರ್ಗಗಳು

ಸುರಂಗ ಮಾರ್ಗಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಪ್ರಾಚೀನ ಮಾನವನ ಮೊ ಮೊದಲ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲೊಂದೆನ್ನಬಹು ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ಹಳ್ಳವನ್ನು ದಾಟಲು ಮರದ ದಿ ಯೊಂದನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಾಗಲೇ ಮೊದಲ ಸೇತುವೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಯಿತೆನ್ನುವಂತೆ ಮಾನವನು ವನ್ಯ ಮೃಗಗಳ ಆತ್ಮಸಂರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಪೊಟರೆಗಳನ್ನೋ ಗುಹೆಗಳನ್ನೋ ಮಾರ್ಪ ಕೊಂಡು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗಲೇ ಸುರಂಗಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಲ್ಪನೆ ಮೂಡಿತು.

ಭಾರತದ ಮಹಾಕಾವ್ಯಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ 'ಮಹಾಭಾರತ' ಸುರಂಗದ ಬಗ್ಗೆ ಉಲ್ಲೇಖವಿರುವುದು ಸರ್ವವಿದಿತ. ಅಸಮ ಶಿಲ್ಪಿ ವಿಶ್ವಕರ್ಮನಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಇಂದ್ರಪ್ರಸ್ಥ ನಗ ಅರಮನೆಗೆ ಕೌರವರು ಸಂಚಿನಿಂದ ಬೆಂಕಿ ಹಚ್ಚಿದಾಗ ಪಾಂಡವ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡುದೇ ಸುರಂಗಮಾರ್ಗದಿಂದಷ್ಟೆ. ಅಂತೆಯೇ ಪ್ರಾಚ ಭಾರತದ ವಿವಿಧ ಅರಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ದೇವಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸು ಮಾರ್ಗಗಳೂ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಈಗಲೂ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಚೀನ ದೇವಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಸು ಗಳ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಭಾರತದ ಇ ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲೂ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಉಲ್ಲೇಖಗಳಿವೆ.

ಕ್ರಿ.ಪೂ. ೭೦೦ ರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೧೭೪೦ ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದದ ಸುರಂಗಮಾರ್ಗವೊಂದನ್ನು ಹೆಜೆಕ್ಯಾ ಎಂಬಾತ ಕಟ್ಟಿಸಿದನೆಂದೂ ಇದರ ಹೆಸರು 'ಶಿಲೋಆ ಸುರಂಗ'ವೆಂದೂ ರೋಲ್ಫ್ ಹ್ಯಾಮಂಡರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಗೊತ್ತಿರುವ ಆಧುನಿಕ ಚರಿತ್ರೆಯಂತೆ ಇದೇ ವಿಶ್ವದ ಅತಿಪ್ರಾಚೀನ ಸುರಂಗಮಾರ್ಗ.

ನೀರನ್ನು ಬೇಕಾದಲ್ಲಿಗೆ ಸಾಗಿಸಲೂ ಸುರಂಗ ಮಾರ್ಗಗಳ ಉಪಯೋಗ ಪ್ರಾಚೀನ ಮಾನವರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿತ್ತೆಂದೂ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಪೂ. ೬೦೦ ರಲ್ಲಿ ಎಂಟು ಅಡಿ ಚದುರದ ಸುರಂಗವೊಂದರ ಮೂಲಕ ಸಮಾಸ್ ನಗರಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತಿತ್ತಂತೆ. ಯೂಪಾಲಿನಸ್ ಎಂಬ ಎಂಜಿನಿಯರು ಇದನ್ನು ಕಟ್ಟಿಸಿದನಂತೆ.

ರೋಮನ್ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ ಉಚ್ಛ್ರಾಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸುರಂಗ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರಗತಿಯಾಯಿತೆನ್ನ ಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಎಂಜಿನಿಯರರು ಮಾಡುವಂತೆ ಸಮೀಕ್ಷೆ (ಸರ್ವೆ) ನಕ್ಷೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಅಗೆಯುವಿಕೆ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಪ್ರಾಚೀನ ರೋಮನ್ ಎಂಜಿನಿಯರರೇ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ರೆನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ದಾಖಲೆಯಿದೆ. ಪ್ಲಾನು, ಕತ್ತರಿಸಿದ ಭಾಗದ ದೃಶ್ಯ ಇವುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ ನಂತರ ಸುರಂಗದ ಅಕ್ಷರೇಖೆಯನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ನಂತರ ಯೋಜಿತ ಸುರಂಗದ ಎರಡೂ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಾರಂಭವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಈಗಲೂ ಇದೇ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಹೀಗೆ ಎರಡೂ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಸುರಂಗವು ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸದಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ಇದ್ದು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ನಿರಾಶೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದುದೂ ಉಂಟು.

ಜೇಮ್ಸ್ ವ್ಯಾಟನ ಹಬೆಯಂತ್ರದಿಂದ ಆರಂಭವಾದ ಕೈಗಾರಿ
ಕ್ರಾಂತಿಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ರೈಲ್ವೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಮೇ
ಸುರಂಗ ಮಾರ್ಗಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತ
ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಶ. ೧೮೩೦ ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಲಿವರ್ ಪೂಲ್
ಮಂಚೆಸ್ಟರ್ ರೈಲ್ವೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ರೈಲ್ವೇ ಸುರಂಗಮಾರ್ಗ
ನಿರ್ಮಾಣವಾಯಿತೆನ್ನಲಾಗಿದೆ.

ನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನದಿಗಳ ಕೆಳಗೆ ಸುರಂಗಗಳನ್ನು ಕೊರೆ
ಲಾಯಿತು. ಇಂತಹವುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಮೆರ್ಸಿ ರೈಲ್ವೇ ಸುರಂ
ಸೆವರನ್ ಸುರಂಗ ಮುಂತಾದುವು ಮೊದಲನೆಯವು. ಥೇಮ
ನದಿಯ ಕೆಳಗೆ ಕೊರೆದ ಸುರಂಗದ ಇತಿಹಾಸ ನಿಜಕ
ಕುತೂಹಲಕಾರಿ. ಇದಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಕ್ ಇಸಂ ಬರ್ಡ್ ಬ್ರೂನೆ
ಎಂಬ ಎಂಜಿನಿಯರನ ಅದ್ಭುತ ಮೇಧಾಶಕ್ತಿಯೇ ಕಾರ

ಜಲವಾಹಕ ಸುರಂಗಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂ
ಇದ್ದರೂ ನೆಪೋಲಿಯನ್ನನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ (ಕ್ರಿ. ಶ. ೧೮೦೨) ಫ್ರೆಂ
ಎಂಜಿನಿಯರೊಬ್ಬ ಇದನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಶಾಸ್ತ್ರೀ
ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿ ಹೊಸ ರೂಪು ಕೊಟ್ಟನೆನ್ನಬಹುದ
ಆದರೂ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮೊಗಲರ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ದೊ
ಮಹಲುಗಳನ್ನು ತಂಪಾಗಿಸಲು ಇಂತಹ ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಉ
ಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆನ್ನಲಾಗಿದೆ.

ಯುದ್ಧ ಕೈದಿಗಳು ಹಲವು ವೇಳೆ ತಮ್ಮನ್ನು ಬಂಧಿಸಿರು
ಬಂದೀಖಾನೆಯಿಂದ ಸುರಂಗಗಳನ್ನು ಗುಟ್ಟಾಗಿ ತೋಡಿ ಪಾರಾ
ದಾಖಲೆಗಳಿವೆ. ಇದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ. ಹಾಗೆಯೆ
ಯುದ್ಧ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಶತ್ರುವಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿಡಲೊ
ದಾಳಿಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅರಮನೆಯಿಂದ ಪಾರಾಗಲೋ ಕಟ್ಟುತ್ತಿ

ಸುರಂಗಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಈಗಲೂ ಹಲವು ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳ ಶೇಖರಣೆಗೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಗೇವುಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

ಸುರಂಗ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಕಠಿಣವಾದ ಅಡಚಣೆಯೆಂದರೆ ಭೂಮ್ಯಾಂತರ್ಗತ ಜಲ, ಅಗಮ್ಯ, ಅಪಾರಗಮ್ಯವಾದ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುರಂಗ ಮಾರ್ಗದ ಕಾರ್ಯ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅಂತಹ ಅಪಾರಗಮ್ಯ ಬಂಡೆಯಲ್ಲಾದರೂ ಬಿರುಕು, ಕೊರಕಲುಗಳಿದ್ದರೆ, ನೀರು ಅದರ ಮೂಲಕ ಸ್ರವಿಸಬಹುದಾದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಲು ತ್ರಾಸಪಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದ ಎಂಜಿನಿಯರರು ಸುರಂಗ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಯೋಜಿಸುವ ಮೊದಲು ಅಲ್ಲಿನ ಭೂಮಿಯ ಭದ್ರತೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಿರಬೇಕು.

## ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹೆದ್ದಾರಿ ನಿರ್ಮಾಣ

ಮಾನವ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆಯೇ ರಸ್ತೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವೆನ್ನಬಹುದು. ಆದಿಮಾನವ ತನ್ನ ಉದರಂಭರಣಕ್ಕಾಗಿ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಅಲೆದಾಡುವಾಗ ತನ್ನ ಹಾದಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾದ ಗಿಡಗಂಟೆಗಳನ್ನು, ಕಲ್ಲು ಮುಳ್ಳುಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿದಾಗಲೇ ರಸ್ತೆ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು.

ಆತ ದೂರ ಪ್ರಯಾಣಕ್ಕಾಗಿ ಕತ್ತೆ, ಕುದುರೆ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಮೇಲೆ ರಸ್ತೆಯ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಮತ್ತೂ ಹೆಚ್ಚಿತು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಯಂತ್ರಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣ ವಾಹನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗುತ್ತಲೇ ಇದೆ.

ಅಂತೆಯೇ ರಸ್ತೆ ನಿರ್ಮಾಣವೂ ದಿನದಿನಕ್ಕೆ ಮಹತ್ವ ಪೂ
ವಾಗುತ್ತಿದ್ದು ಇದು ಹೆದ್ದಾರಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಅವು
ಉಪಯೋಗ ಮಾನವ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಒಂ
ಸಲಕರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಅತಿ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹೆದ್ದಾರಿ
ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತಿತ್ತೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ದಾ
ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ವಿಶ್ವದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ ಕೃತಿಗಳಾದ ವೇ
ಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಉಲ್ಲೇಖವಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತ
ಇದನ್ನು ಆಗ 'ಮಹಾಪಥ'ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು.

ಈ ಮಹಾಪಥಗಳ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನೂ ಅವು
ಸಕಾಲಿಕ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನೂ ಸರಕಾರವೇ ಮಾಡುತ್ತಿತ್ತೆಂದು ತಿಳಿ
ಬರುತ್ತದೆ. ರಾಜಮಹಾರಾಜರು ಓಡಾಡುತ್ತಿದ್ದ ದಾರಿಗ
ಈಗಲೂ ರಾಜ ಬೀದಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವುದನ್ನು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕ
ಬಹುದು. ವೇದವ್ಯಾಸರ ಮಹಾಭಾರತದಲ್ಲಿ ಈ ರಾಜಪ
ಬಗ್ಗೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲಾಗಿದೆ. ರಾಜಪುರುಷರೇ ಅ
ಇತರ ಉನ್ನತ ಅಧಿಕಾರಿಗಳೂ ರಥಾದಿ ವಾಹನಗಳನ್ನು ಉ
ಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅಂದರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ರಸ್ತೆಗ
ಇದ್ದುವೆಂಬುದು ನಿರ್ವಿವಾದ.

ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದ ನಗರ ಯೋಜಕರು ರಸ್ತೆಗಳ ಮಹ
ವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡಿದ್ದರೆಂದೂ, ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಯೋಜ
ತ್ತಿದ್ದರೆಂದೂ ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರಂಥಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತ
ಇಂತಹವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವೆಂದರೆ ಮಾನಸಾರ, ಶಿಲ್ಪಶಾ
ವಾಸ್ತುವಿದ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಮಯಮತ ಮುಂತಾದು
ಮತ್ತು ಕೌಟಿಲ್ಯನ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ, ನಾರದ ಸೂತ್ರ, ಮತ್

ವಾಯು, ಗರುಡ ಮುಂತಾದ ಪುರಾಣಗಳು. ಈ ಎಲ್ಲ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲೂ ರಸ್ತೆಗಳು ಅಗಲವಾಗಿರಬೇಕೆಂಬ ಮತವಿದೆ. ಶುಕ್ರನೀತಿಯಂತೂ ಸಣ್ಣ ರಸ್ತೆಗಳನ್ನು ಖಂಡಿಸುತ್ತದೆ. ಊರೊಳಗಿನ ರಾಜ ರಸ್ತೆಗಳು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಪೂರ್ವಪಶ್ಚಿಮವಾಗಿಯೋ ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರವಾಗಿಯೋ ಇರಬೇಕೆಂಬುದೊಂದು ನಿಯಮವಾಗಿತ್ತು.

ಹರಪ್ಪ, ಮೊಹೆಂಜದಾರೋ ನಗರಗಳಿದ್ದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದಲೂ ಅಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ರಸ್ತೆಗಳಿದ್ದು ಚರಂಡಿ ಯೋಜನೆಗಳೂ ಇದ್ದುವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇವುಗಳ ಕಾಲ ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೩೦೦೦. ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಈಜಿಪ್ಟಿನಲ್ಲೂ ಪಿರಮಿಡ್ಡುಗಳ ಕಟ್ಟುವಿಕೆಗಾಗಿ ರಸ್ತೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಭಾರತದಿಂದ ಚೀನಾಕ್ಕೆ ಇರಾನ್, ಟರ್ಕಿ ಮತ್ತು ಈಜಿಪ್ಟ್ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಸಾರಿಗೆ ಮಾರ್ಗಗಳಿದ್ದವೆಂಬುದು ಸರ್ವವಿದಿತ. ಚೀನೀಯಾತ್ರಿಕ ಫಾಹಿಯಾನ್ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಯೆನ್‌ತ್ಸಾಂಗ್ ತಮ್ಮ ಬರಹದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿನ ಮಹಾಪಥಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ರಾಜಮಹಾರಾಜರು ತಮ್ಮ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರಸ್ತೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ್ದರೂ ಚಂದ್ರಗುಪ್ತ ಮೌರ್ಯನ ಕಾಲದಲ್ಲೂ, ಅಶೋಕ ಚಕ್ರವರ್ತಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ಈ ಕಾರ್ಯ ಭರದಿಂದ ಸಾಗಿತು. ರಸ್ತೆಯ ಎರಡೂ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಲು ಮರಗಳನ್ನು ನೆಡುವುದು, ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಿಕರಿಗೆ ತಂಗಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂಥ ಸ್ಥಳಗಳು, ನೀರಿನ ಸೌಕರ್ಯ ಮುಂತಾದ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಾಡಲಾಯಿತು.

ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಇದೇ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ರಸ್ತೆಗಳಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ

ಮೇಲುಬ್ಬು (Camber) ರೂಪುಗೊಂಡಿತು. ಇದು ಆವೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಉಬ್ಬಿನಂತಿರಬೇಕೆಂದು ಒಂದು ಕಡ ವಿವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.

ಮೊಗಲ್ ರಾಜರ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ರಸ್ತೆ ಕಾರ್ಯ ಮುಂದು ವರೆಯಿತು. ಶೇರ್‌ಷಹನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಡೆಲ್ಲಿಯಿಂದ ಪಾಟ್ನಾಕ್ಕೆ, ಡೆಲ್ಲಿಯಿಂದ ಲಾಹೋರಿಗೆ, ಮುಂತಾದ ರಸ್ತೆಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡ ವೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ದಕ್ಷಿಣದ ಬಿಜಾಪುರದಿಂದ ಉಜ್ಜಯಿ ನಿಗೆ, ಅಲಹಾಬಾದಿನಿಂದ ಆಗ್ರಾಕ್ಕೆ ರಸ್ತೆಗಳೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾದುವು.

ಭಾರತದ ಹಳ್ಳಿಗಳು ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಸ್ವಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ರುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಹೆದ್ದಾರಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯ ನಾವು ಈಗ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಯಲಿಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಳೆ ರಾಜಮಹಾರಾಜರು ತಮ್ಮ ರಾಜ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಹೆದ್ದಾರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಿದ್ದರು ಅಷ್ಟೆ. ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೧೫೭೩ ರಲ್ಲಿ ಅಕ್ಬರನ ಸೈನ್ಯ ಫತೇಪುರ್ ಸಿಕ್ರಿಯಿಂದ ಅಹಮದಾಬಾದಿಗೆ ಕೇವಲ ಹನ್ನೊಂದು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿತ್ತೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ರೋಮನ್ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೆದ್ದಾರಿಗಳು ಬಹು ಹೆಚ್ಚು ಮಹತ್ವವನ್ನು ಪಡೆದಿತ್ತು. ಅವರು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಿದ್ದ ರಸ್ತೆಗಳು ನೇರವಾಗಿಯೂ ಅಗಲವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತಿದ್ದವು. ರೋಮನ್ನರ ಕಾಲಾನಂತರ ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾರ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲವೆನ್ನ ಬಹುದು.

ಸುಮಾರು ೧೮ ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಫ್ರೆಂಚ್ ದೇಶದ ಸಲ್ಲಿ ಎಂಬ ಎಂಜಿನಿಯರೊಬ್ಬನು ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಜಲ್ಲಿಕಲ್ಲನ್ನು ರಸ್ತೆ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದನೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

ಅನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡಿನ ಟೆಲ್‌ಫೋರ್ಡ್ ಮತ್ತು ಮೆಕ್ಯಾಡಮ್ ಎಂಬುವರು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದರು. ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಇಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲೂ ಇವರು ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲೇ ರಸ್ತೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇವರು ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಆದಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇದ್ದವರು.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ರೈಲ್ವೆಯ ಆಗಮನಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ಸಾರಿಗೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದುದು ಹೆದ್ದಾರಿಗಳನ್ನೇ. ಆದರೆ ರೈಲ್ವೆಯ ಆಗಮನದ ನಂತರ ರಸ್ತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಂದಿನ ಸರಕಾರ ಹೆಚ್ಚು ಮಹತ್ವ ನೀಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಬಸ್ಸು ಕಾರುಗಳಂತಹ ರಸ್ತೆಯ ವಾಹನಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದ ಮೇಲಂತೂ ರಸ್ತೆಯ ಸೌಕರ್ಯ ಬಹು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗ ತೊಡಗಿತು. ಹತ್ತಿರದ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುವಾಗ, ರಸ್ತೆಯ ವಾಹನಗಳೇ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲವಾದುವೆಂಬುದು ಸರ್ವ ವಿದಿತ. ಅಂತೆಯೇ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ರಸ್ತೆಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಆಧುನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಉಪಯೋಗವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯವೂ ಉತ್ತಮಗೊಂಡಿದೆ. ಭಾರತವು ಸ್ವತಂತ್ರರಾಷ್ಟ್ರವಾದ ಮೇಲೆ ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ರಸ್ತೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೇಶದ ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತಿವೆ.

## ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸೇತುವೆ ನಿರ್ಮಾಣ

ಪ್ರಾಚೀನ ಮಾನವ ತನ್ನ ದಾರಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾದ ಹಳ್ಳವೊಂದನ್ನು ದಾಟಲು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಮರದ ದಿಮ್ಮಿಯೊಂದನ್ನೋ, ಕಲ್ಲುಬಂಡೆಯನ್ನೋ ಉರುಳಿಸಿದಾಗ ಸೇತುವೆ

ನಿರ್ಮಾಣಕಾರ್ಯ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತೆನ್ನಬಹುದು. ಆತ ತನ್ನ ಆಹಾರ ಶೋಧನೆಯ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೇತುವೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿಯೇ ಮೊದಲು ಕೃತಕ ಸೇತುವೆಯ ಕಲ್ಪನೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಹರಿಯುವ ಹಳ್ಳಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಬಿದ್ದ ಮರದ ಕೊಂಬೆಯೋ, ಮುನ್‌ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಕಲ್ಲು ಬಂಡೆಯೋ ಆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೇತುವೆಯಾಗಿರಬಹುದು.

ಸೇತುವೆ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ದೇಶವಿದೇಶಗಳ ಪುರಾತನ ಸಾಹಿತ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖವಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸೀತಾನ್ವೇಷಣೆಯ ನಂತರ ರಾವಣ ಸಂಹಾರಕ್ಕೆ ಹೊರಟ ಶ್ರೀರಾಮ ಕಪಿಸೈನ್ಯದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಗಾಧವಾದ ಸೇತುವೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಸಮುದ್ರವನ್ನೇ ದಾಟಿದನೆಂದು ರಾಮಾಯಣದಲ್ಲಿ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಸೇತುವೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇಂದಿನ ಕಲ್ಪನೆಯಂತಿರದೆ ಒಂದು ಕಟ್ಟೆಯೇ ಆಗಿದ್ದಿರಬೇಕು.

ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಪೂ. ೪೦೦೦ದಲ್ಲಿ ಕಮಾನಿನಾಕಾರದ (arch) ಸೇತುವೆಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಗೋಡೆಯಿಂದ ಹೊರಚಾಚಿಕೊಂಡು ಮೇಲಿನ ಭಾರವನ್ನು ಹೊತ್ತುಕೊಂಡಿರುವ ಕಲ್ಲು ಅಥವಾ ಮರಮುಟ್ಟುಗಳಿಂದಲೇ (corbel) ಮೊದಲಾಗಿರಬೇಕು. ಅನಂತರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯೇ ಕಮಾನುಕಟ್ಟಡದ ಬೆಣೆಯಾಕಾರದ ಕಲ್ಲು (voussoir). ಕಲ್ಲಿನಿಂದಲೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಕಮಾನುಕಟ್ಟಡಕ್ಕೆ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿಯೇ ಸಂದಲಾದ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ಉಪಯೋಗಿಸಿರಬೇಕು. ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಈ ಕಮಾನುಕಟ್ಟುಗುಣ ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುತ್ತಲೇ ಇದೆಯೆಂಬುದು ಅದರ ಮಹತ್ವಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನ.

ರೋಮನ್ನರು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಅರ್ಧವರ್ತುಲಾಕಾರದ

ಸೇತುವೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿದರೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಶ. ೧೪ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಜ್ಯಾವೃತ್ತಖಂಡ (segment) ರೂಪದ ಸೇತುವೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಯಿತು. ಆದರೆ ಕಮಾನುಕಟ್ಟು ಸೇತುವೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಪೂರ್ಣಜ್ಞಾನ ಲಭ್ಯವಾದುದು ಸುಮಾರು ೧೮ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲೇ. ಆಗಲೇ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ನದಿಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಅನೇಕ ಕಮಾನು (span) ಗಳಿರುವ ಸೇತುವೆಯ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗತೊಡಗಿತು.

ತಳದಲ್ಲಿ ಆಧಾರವಿಲ್ಲದೆ ಎರಡು ಕೊನೆಗಳಲ್ಲೂ ಸ್ತಂಭ ಮೊದಲಾದುವಕ್ಕೆ ಬಿಗಿದು ಕಟ್ಟಿ ಹೊಳೆ ಮೊದಲಾದವುಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ತಂತಿ ಹೊರಜೆಗಳಿಂದ ಜೋಲಹಾಕಿರುವ ಸೇತುವೆಯ ನಿರ್ಮಾಣ ನಂತರ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಇಂತಹ ತೂಗುಸೇತುವೆ (Suspension bridge) ಗಳಿಗೆ ಭಾರತೀಯರು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸರಪಳಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆಂದು ಕ್ರಿ.ಶ. ೭ ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿಗೆ ಬಂದಿದ್ದ ಹ್ಯೂಯನ್‌ತ್ಸಾಂಗ್ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸೇತುವೆ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಉಪಯೋಗ ಹದಿನೆಂಟನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಆಯಿತೆಂದರೆ ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯರ ಮುನ್ನಡೆ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸರಪಳಿಗಳಿಂದ ಸಮವಟ್ಟದ ಅಟ್ಟಣೆಯನ್ನು ಹೊಳೆಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕಟ್ಟುವುದು ಭಾರತೀಯರ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಅಂತೆಯೇ ಆಧಾರಸ್ತಂಭಗಳುಳ್ಳದ್ದಾಗಿ, ಪ್ರತಿ ಸ್ತಂಭದಮೇಲೂ ಎರಡು ಚಾಚುತೊಲೆಗಳಿದ್ದು ಪಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿಯ ಸ್ತಂಭಗಳ ಚಾಚುತೊಲೆಗಳನ್ನು ಉದ್ದವಾದ ಸರಪಳಿಗಳಿಂದ ಸೇರಿಸಿ ಮಾಡಿದ ಸೇತುವೆಯ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲೂ ಭಾರತೀಯರು ಮುನ್ನಡೆ ಸಾಧಿಸಿದ್ದರು. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಅಂದಿನ ಜ್ಞಾನಮಟ್ಟ ಕಡಿಮೆಯೇ

ಇದ್ದಿರಬಹುದಾದರೂ ಚಾಚುತೊಲೆ ಸೇತುವೆ (Cantilever bridge) ಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಂದಿನ ಭಾರತೀಯರ ಕಲ್ಪನೆ ಇತ್ತೆಂಬುದೇ ಹೆಮ್ಮೆಯ ವಿಷಯ.

ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಯುದ್ಧವೊಂದು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದ ವ್ಯವಹಾರ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯವಾಗುವಂತೆ ಸೇತುವೆ ನಿರ್ಮಾಣವೂ ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ ಮರದ ತೊಲೆಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಹಲಗೆಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ತೇಲು ಸೇತುವೆ (Floating bridge) ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಈ ತೆಪ್ಪ ಸೇತುವೆ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮುಗಿಸಿ ನಂತರ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಂತೆಯೇ ದಾಟು ದೋಣಿಗಳೂ, ದೋಣಿ ಸೇತುವೆಗಳೂ (Pontoon bridges) ಬಹು ಪುರಾತನಕಾಲದಿಂದಲೂ ಗೊತ್ತಿತ್ತೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾದ ಸೇತುವೆಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಚಪ್ಪಟೆ ತಳದ ಈ ದೋಣಿ ಸೇತುವೆಯ ಉಪಯೋಗವೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಳೆ ಯುದ್ಧ ಸಮಯದಲ್ಲೇ.

ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅನುಭವದಿಂದ ಮಾತ್ರ ನಡೆದು ಬರುತ್ತಿದ್ದ ಸೇತುವೆ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯ ಸುಮಾರು ೧೮–೧೯ ನೆಯ ಶತಮಾನದಿಂದೀಚೆಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಹೊಂದಿ, ಸರಿಯಾದ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ, ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾದ ತತ್ವಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಬೆಳೆಯತೊಡಗಿತು. ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ತಯಾರಾದ ವಿವಿಧ ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಸೇತುವೆಗಳನ್ನು ಇದೀಗ ಕಟ್ಟಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಉಕ್ಕಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದಾಗಿ ಸೇತುವೆ ಕಟ್ಟುವುದರಲ್ಲಿ

ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಯಿತು. ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ಬಲಪಡಿಸಿದ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ (R.C.C) ಸೇತುವೆಗಳು ಈಗ ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯ. ಇದೀಗ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಹೆಜ್ಜೆ ಮುಂದೆ ಹೋಗಿ ಪೂರ್ವಪೀಡಿತ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ (Prestressed Concrete) ನಿಂದಲೂ ಸೇತುವೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿದೆ.

ರಸ್ತೆಗಳಲ್ಲಾಗಲೀ, ರೈಲುದಾರಿಯಲ್ಲಾಗಲೀ, ಅತಿಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂದರೆ ಅತಿ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ಸ್ಥಳವೇ ಸೇತುವೆಗಳೆನ್ನಬಹುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ನಿಯೋಜಿಸಿ, ಬಲವಾಗಿ ಕಟ್ಟುವುದು ಮತ್ತು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿಡುವುದು ಸಾರಿಗೆ ಸೌಲಭ್ಯಗಳಲ್ಲಿ, ಕ್ಷೇಮಕರ ಸಾಗಾಣಿಕೆಗೆ ಅತಿಮುಖ್ಯ. ಇದನ್ನು ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರು ಬಹು ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದರೆಂಬುದು ಸಂತಸದ ವಿಷಯ.

## ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ನಿಯಂತ್ರಣ

> "ಆಪೋವಾ ಇದಗ್‌ಂ ಸರ್ವಂ ವಿಶ್ವಾಭೂತಾನ್ಯಾಪಃ
> ಪ್ರಾಣವಾ ಆಪಃ ಪಶವ ಆಪೋ ಅನ್ನಮಾಪೋ ಅಮೃತಮಾಪಃ
> ಸಮ್ರಾಡಾಪೋ ವಿರಾಡಾಪ ಸ್ವರಾಡಾಪಃ ಛಂದಾಗ್ಮ್ಸ್ಯಾಪೋ
> ಯಜಾಗ್ಮ್ಸ್ಯಾಪ ಸ್ಸತ್ಯಮಾಪೋ ಸರ್ವದೇವತಾ ಆಪೋ ಭೂರ್ಭುವಃ
> ಸ್ವರೂಪಃ"

ಹೀಗೆ ಅತಿ ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರಂಥಗಳಾದ ವೇದದಲ್ಲೇ ಪ್ರಾರ್ಥಿಸಿದ್ದ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಭಾವದಿಂದ ಹಾಹಾಕಾರ ಒಂದು ಕಡೆ ಇದ್ದರೆ ಮತ್ತೊಂದೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಅದೇ ನೀರು ಬಹು ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿ ಅಪ್ರತಿಮಕ್ರೌರ್ಯದಿಂದ ನಾಶಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವುದು ಪ್ರಕೃತಿಯ ವೈಚಿತ್ರ್ಯಗಳಲ್ಲೊಂದು.

ಗಂಗೇ ಚ ಯಮುನೇ ಚೈವ ಗೋದಾವರಿ ಸರಸ್ವತಿ
ನರ್ಮದೇ ಸಿಂಧು ಕಾವೇರಿ ಜಲೇಸ್ಮಿನ್ ಸನ್ನಿಧಿಂ ಕುರು ।

ಎಂಬುದಾಗಿ ಇಂದಿಗೂ ಪ್ರಾರ್ಥಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿರುವ ಈ ನದಿ ಗಳಿಂದಲೇ ಆಗಾಗ ಉಕ್ಕಿಬರುವ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಹಾನಿಯೂ ಅಪಾರವೆಂಬುದು ಸರ್ವವಿದಿತ.

ಪ್ರವಾಹಗಳ ಹಾವಳಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಅನಾದಿಕಾಲದಿಂದಲೂ ನಡೆದುಬಂದಿರುವ ಶಾಪ. ಅನೇಕರ ಪ್ರಾಣಹಾನಿ, ಧನಹಾನಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಒಂದಿಲ್ಲೊಂದು ಕಡೆ ಇದ್ದೇ ಇದೆ.

ಉತ್ತರಪ್ರದೇಶ, ಬಿಹಾರ, ಪಂಜಾಬ್, ಅಸ್ಸಾಂ, ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳ, ಒರಿಸ್ಸಾ, ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶ, ಜಮ್ಮು ಮತ್ತು ಕಾಶ್ಮೀರ, ಭಾರತದ ಈ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಹಾಪೂರವೊಂದು ವಾರ್ಷಿಕ ಬೆವರಿಕೆ ಯಾಗಿದೆಯೆನ್ನಬಹುದು. ಉತ್ತರಪ್ರದೇಶ ಈ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಗ್ರಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಬರುವ ರಾಜ್ಯಗಳು ಬಿಹಾರ, ಪಂಜಾಬು ಮುಂತಾದುವು.

ಭೋರ್ಗರೆದು ಬರುವ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ನಾಶ ವಾಗುವುದು ಕೃಷಿ ಸಂಪತ್ತು. ಒಟ್ಟು ಉಂಟಾಗುವ ನಷ್ಟದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿಗೆ ತಗಲುವುದು ಶೇಕಡಾ ಎಪ್ಪತ್ತರಿಂದ ಎಂಬತ್ತರವರೆಗೆ. ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗೆ ಒಟ್ಟು ನಷ್ಟದ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ ಇಪ್ಪತ್ತರಿಂದ ಇಪ್ಪತ್ತೈದರವರೆಗೂ ಮಿಕ್ಕಿದ್ದು ಇತರ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ತಗಲುವುದು.

ಮಹಾಪೂರದಿಂದಾಗುವ ಹಾನಿಯನ್ನು ಕೇವಲ ಹಣದಿಂದಲೇ ಅಳೆಯುವುದು ಶಕ್ಯವಲ್ಲದ ಮಾತಾದರೂ ಒಂದು ಸಮೀಕ್ಷೆಯಂತೆ ಕ್ರಿ.ಶ. ೧೯೬೧ ರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ರೂ. ೩೨೪೧ ಲಕ್ಷವೂ, ೧೯೬೨ರಲ್ಲಿ ರೂ. ೬೦೭೭ ಲಕ್ಷವೂ, ೧೯೬೩, ೬೪, ೬೫, ೬೬ ರಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ

೩೮೦೮, ೬೭೨೪, ೫೬೭ ಮತ್ತು ೫೦೦೦ ಲಕ್ಷ ರೂಪಾಯಿಗಳೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಜನರ ಪ್ರಾಣಗಳಿಗೆ ಬೆಲೆ ಕಟ್ಟಬಲ್ಲವರಾರು ?

ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ರಾಜ್ಯಗಳು ಈ ಪೀಡೆಯಿಂದ ಅಷ್ಟಾಗಿ ತೊಂದರೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ೧೯೬೭ರಲ್ಲಿ ಕಾವೇರಿ, ಹೇಮಾವತಿ, ಲಕ್ಷ್ಮಣತೀರ್ಥ ಮುಂತಾದ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಂದ ಪ್ರವಾಹದಂತಹವುಗಳಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ನಷ್ಟವಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದ ಜನರು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಜಮೀನು, ಮನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರವಾಹದ ಹಾವಳಿಯಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಒಡ್ಡುಗಳನ್ನು (Embankments) ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರೆಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ತನಗೆ ಬೇಕಾದಂತೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಇವು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅಯೋಜಿತ ಹಾಗೂ ನಿರುಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತಿದ್ದವು.

ಅತಿ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಭಾರತದ ಜನತೆಗೆ ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನಗಳು ಗೊತ್ತಿದ್ದವೆಂದು ಅನೇಕ ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರಂಥಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನದಿಯ ಪ್ರವಾಹದ ಒಂದು ಅಂಶವನ್ನು ನೀರಾವರಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅಷ್ಟುಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರವಾಹದ ಆರ್ಭಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರೆಂದು ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ.

ನೀರಾವರಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆಯೇ ಮುಳುಗಡೆ ವಿಧಾನ (Inundation System) ವೆಂಬುವುದು ನಿರ್ವಿವಾದವಷ್ಟೆ. ಪ್ರವಾಹದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಜಮೀನಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಿಕೊಂಡು ಕೃಷಿಗೆ ಬೇಕಾದ ನೀರು ಮತ್ತು ಫಲವತ್ತಾದ ಹೂಳು ಮಣ್ಣನ್ನು (Silt) ಒದಗಿಸಿಕೊಳ್ಳು

ತ್ತಿದ್ದರೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ನಂತರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯೇ ಮುಳುಗಡೆ ನಾಲೆಗಳು (Inundation Canals). ಇಲ್ಲಿ ನದಿಯ ದಂಡೆಗೆ ಕೊಂಚದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಜಮೀನಿಗೆ ನೀರು ಹಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ನಾಲೆಗಳನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ಪ್ರವಾಹದ ಭರವನ್ನು ಕೊಂಚ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು.

ಇದಲ್ಲದೆ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಪ್ರತಿಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲೂ ಕೆರೆಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟು ವುದು ಒಂದು ಸತ್ಕಾರ್ಯವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ನದಿಯ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಲಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಈ ಕೆರೆಕಟ್ಟೆ ಗಳಿಂದ ನದಿಯ ಪ್ರವಾಹದ ಭರವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇದು ಪ್ರವಾಹ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಮನೀಯ ಹೆಜ್ಜೆಯೇ ಸರಿ.

ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿದ್ದ ರಸ್ತೆಗಳ ಎರಡೂ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಲು ಮರಗಳನ್ನು ನೆಡುವ ಪರಿಪಾಠವಿತ್ತೆಂದೂ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಲೂ ಪ್ರವಾಹದ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಈಗಲೂ ಪ್ರವಾಹ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಈ ಮರ ಗಿಡಗಳ ವೃದ್ಧಿ (Afforestation) ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಜ್ಜೆ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರವಾಹ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶದ ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣಿನ ರಕ್ಷಣೆಯೂ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಪ್ರವಾಹ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಬಗ್ಗೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿದ್ದವೇ ವಿನಹ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಅಂತಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಪೂರ್ಣ ಕಾರ್ಯ ಸಾಗಿರಲಿಲ್ಲವೆಂದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಒಡ್ಡುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಿಂದ ತಮ್ಮ ಆಸ್ತಿಪಾಸ್ತಿಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯತ್ನವೂ ಸಾಗಿತ್ತೆಂಬುದು ಒಂದು ಗಮನಾರ್ಹ ಸಂಗತಿಯಷ್ಟೆ.

ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಬಂದಾಗ ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ಸುಮಾರು ಮೂರು ಸಾವಿರ ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಒಡ್ಡುಗಳಿದ್ದವೆಂದರೆ ಅದು ದೇಶದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನೂ ಇಲ್ಲಿನ ಪ್ರವಾಹದ ಹಾವಳಿಯನ್ನೂ ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ಬಹು ಕಡಮೆಯೇ. ಆದರೂ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಲ್ಲಿನ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನವೇ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಆಧುನಿಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದವರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗರೆಂದರೆ ಶ್ರೀ ಆರ್. ಎನ್. ಹಿಂಡ್ ಎಂಬುವರು. ಕ್ರಿ.ಶ. ೧೮೭೭ರಲ್ಲಿ ಆತ ಒರಿಸ್ಸಾ ರಾಜ್ಯದ ಮಹಾಪೂರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ವರದಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೂ ೧೯೫೪ರ ಮಹಾ ಪ್ರವಾಹಗಳ ನಂತರ ಈ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಮಹತ್ವ ದೊರೆಯಿತು.

ಪ್ರವಾಹದ ಹತೋಟಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ರಾಜ್ಯಗಳ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯಾದರೂ ರಾಷ್ಟ್ರದಾದ್ಯಂತ ಒಂದು ವಿವೇಕಯುಕ್ತವಾದ ಸಮಗ್ರವಾದ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಯಿತು. ಮೊದಲ ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ೧೩೧೫ ಲಕ್ಷ ರೂಪಾಯಿಗಳು ಖರ್ಚಾಗಿದ್ದದ್ದು ಎರಡನೆಯ ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ೪೭೧೨ ಮತ್ತು ೮೫೮೫ ಲಕ್ಷಗಳಿಗೆ ಏರಿತು.

ಪ್ರವಾಹಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಕೋಪದ ಫಲವೊ ಎಂಬಂತೆ ಮಾನವನಿಗೆ ಅನಾದಿಕಾಲದಿಂದಲೂ ತೊಂದರೆ ಕೊಡುತ್ತಿವೆ. ಆದರೆ ಮಾನವನ ಜೀವನ, ಪ್ರಕೃತಿಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತನ್ನ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದರಲ್ಲೇ ಇದೆ. ಆತನ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಇದಕ್ಕೆ ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿದೆ. ಎಂಜಿನಿಯರರು ತಮ್ಮ ಪ್ರಕೃತಿ ಜ್ಞಾನದಿಂದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಮೊದಲೇ ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವುದರಲ್ಲಾಗಲೀ, ಅದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರಲ್ಲಾಗಲೀ, ಅದರ ಪ್ರಬಲ ಶಕ್ತಿ

ಯನ್ನು ಜನತೆಯ ಉಪಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಲ್ಲಾಗಲೀ ಹಿಂದುಳಿದಿಲ್ಲ. ಸಾಕಷ್ಟು ಪರಿಶ್ರಮದಿಂದ ಪ್ರವಾಹದ ಶಾಪವನ್ನು ವರವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಧ್ಯದಲ್ಲೇ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು.

## ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಮಿ ಸೇವಕರ ಸಂಬಂಧ

ಭಾರತೀಯರ ಹಾಗೂ ಇಡೀ ವಿಶ್ವದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರಂಥಗಳಾದ ವೇದಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಮಿಕ ಜೀವನದ ಬಗ್ಗೆ ಉಲ್ಲೇಖ ವಿದೆಯೆಂದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗುವುದು ಸಹಜ. ನಮ್ಮ ತಲೆಮಾರಿ ನಲ್ಲಿಯೂ ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಗುಲಾಮಗಿರಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಾಶ ವಾಗಿಲ್ಲದಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಪುರಾತನ ಕಾಲದ ಯಜಮಾನ ರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಮಿಕರ ಬಗ್ಗೆ ಮಾನವೀಯ ಭಾವನೆಗಳೇ ಇರಲಿಲ್ಲವೆನ್ನು ವುದು ಸಹಜವಾಗಿ ಮೂಡುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಆದರೆ ಭಾರತೀಯರು ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿಯೂ ಬಹಳ ಪ್ರಗತಿ ಪಡೆದಿದ್ದರು.

ಯಜುರ್ವೇದದಲ್ಲಿ (೩–೪೭) ಒಡೆಯ ಮತ್ತು ಸೇವಕರಲ್ಲಿ ಸಾಮರಸ್ಯವಿರಬೇಕೆಂದು ವಿಧಿಸಿದೆ. ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ. ಶ. ೭೫೦ರಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಿದ್ದ ಶುಕ್ರಾಚಾರ್ಯರ ಗ್ರಂಥಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುವ ಅಂಶ ವೆಂದರೆ ಸೇವಕರು ಎಂದಿಗೂ ತಮ್ಮ ಯಜಮಾನರನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹೋಗದೆ ನಿಷ್ಠಾವಂತರಾಗಿ ದುಡಿಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಅಂತೆಯೇ ಆ ನೌಕರರ ಒಡೆಯರು ನೌಕರರ ಎಲ್ಲಾ ಕಷ್ಟಸುಖಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಭಾಗಿ ಯಾಗುತ್ತಿದ್ದರು. ತಮ್ಮ ನೌಕರರ ಸುಖಸಂತೋಷಕ್ಕಾಗಿ ಅವರು ಸುಖದುಃಖಗಳನ್ನು ಮರೆತು ದುಡಿಯುತ್ತಿದ್ದರು. ನೌಕರರ ಸಂಘ ಗಳೂ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಇದ್ದು ಸದಸ್ಯರ ಕಷ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತಿದ್ದವು.

'ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ'ದ ಕರ್ತೃ ಕೌಟಿಲ್ಯ ಸಾಮಾಜಿಕ ತಾರತಮ್ಯಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಪ್ರತಿಭಟಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಕ್ರಿ.ಪೂ. ಮೂರನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿದ್ದ

ಆತ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಕಾರ್ಮಿಕರನ್ನಾಗಿ ನೇಮಿಸುವ ಪದ್ಧತಿ ಅನುಷ್ಠಾನದಲ್ಲಿದ್ದುದನ್ನು ವಿರೋಧಿಸಿದ್ದಾನೆ. ದುಷ್ಟ ಪ್ರಭುಗಳಿಂದ ಕೆಲಸದಿಂದ ತೆಗೆದುಹಾಕಲ್ಪಟ್ಟ ಸೇವಕನನ್ನು ವಿಚಾರಣೆಗೆ ಗುರಿಮಾಡಿ ಆತನದೇನೂ ತಪ್ಪಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದಿದ್ದಾನೆ.

'ಲಾಭದಲ್ಲಿ ಪಾಲು' (bonus) ಅಥವಾ 'ಇನಾಮು' ಪದ್ಧತಿಯು ಕೌಟಿಲ್ಯನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇತ್ತೆಂದೂ ಅವರವರ ಸಂಬಳದಲ್ಲಿ ಎಂಟನೆಯ ಒಂದು ಪಾಲು ಅವರಿಗೆ 'ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆಯ ಭತ್ಯ'ವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತಿತ್ತೆಂದೂ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಮಾಣಿಕ ನೌಕರರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇನಾಮು ದೊರೆಯುತ್ತಿತ್ತು.

ಯಾವುದೇ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ತರಬೇತಿ ಪಡೆಯಬಯಸುವವರು ಅದರಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಣಾತರಾದವರ ಮನೆಯಲ್ಲಿದ್ದು ಶಿಷ್ಯವೃತ್ತಿ ನಡೆಸಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಶಿಷ್ಯರಿಗೂ ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಒಂದೇ ತರಬೇತಿ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದುದು ಅಂತಹ ತಜ್ಞ ಶಿಕ್ಷಕರ ವಿಶಾಲ ಹೃದಯದ ದ್ಯೋತಕ. ಆದರೆ ಶಿಷ್ಯರು ಸೋಮಾರಿಗಳಾಗದೆ ಬಹು ಪರಿಶ್ರಮದಿಂದ ಮತ್ತು ವಿಧೇಯತೆಯಿಂದ ಕಲಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಮಹಾಕವಿ ಭಾರವಿಯ 'ಕಿರಾತಾರ್ಜುನೀಯ'ದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಮಿ-ಸೇವಕರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಮನೋಜ್ಞವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹನ್ನೆರಡು ವರ್ಷಗಳ ಅರಣ್ಯವಾಸದ ನಂತರ ಯುಧಿಷ್ಠಿರನು ದುರ್ಯೋಧನನ ಸಂಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ರಾಜನಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುವ ಜನರೆಷ್ಟು ಮಂದಿ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಒಬ್ಬ ಬೇಹುಗಾರನನ್ನು ಹಸ್ತಿನಾಪುರಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಾನೆ. ಆತ ಅಲ್ಲಿಂದ ಹಿಂದಿರುಗಿ ಹಸ್ತಿನಾಪುರದ ಪ್ರಜೆಗಳು ತಮ್ಮ ರಾಜನಲ್ಲಿ ಬಹು

ವಾದ ಪ್ರೇಮವನ್ನಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ ಎನ್ನುತ್ತಾನೆ. ಆಶ್ಚರ್ಯಚಕಿತನಾದ ಯುಧಿಷ್ಠಿರ ಅದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೆಂದು ಕೇಳುತ್ತಾನೆ. ದುರ್ಯೋಧನನು ತನ್ನ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ವಾಮಿಸೇವಕರ ಸಂಬಂಧ ವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ನಾಲ್ಕು ಆಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ.

ನಿರತ್ಯಯಂ ಸಾಮನ ದಾನವರ್ಜಿತಂ ನ ಭೂರಿದಾನಂ ವಿರಹಯ್ಯ ಸತ್ಕ್ರಿಯಾಮ್ ।
ಪ್ರವರ್ತತೇ ತಸ್ಯ ವಿಶೇಷಶಾಲಿನೀ ಗುಣಾನುರೋಧೇನ ವಿನಾನ ಸತ್ಕ್ರಿಯಾ ॥

(೧) ಕೆಲಸಗಾರರನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಮರ್ಯಾದೆಯಿಂದ ನಯವಾಗಿ ಮಾತನಾಡಿಸಬೇಕು.

(೨) ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಆತನಿಗೆ ನ್ಯಾಯವಾದ ಪ್ರತಿಫಲವನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು.

(೩) ಸಂಬಳದ ಜೊತೆಗೆ ಹಬ್ಬ-ಹರಿದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇನಾಮು ಭತ್ಯ-ಬೋನಸ್ ಕೊಡಬೇಕು.

(೪) ದಿನದ ಕೆಲಸದ ನಂತರ ಮನೆಗೆ ತೆರಳುತ್ತಿರುವ ಕೆಲಸ ಗಾರನಿಗೆ ಮಾಲೀಕ ತನ್ನ ಕೆಲಸವಾದುದಕ್ಕೆ ಕೃತಜ್ಞತೆಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತ ಪಡಿಸಬೇಕು (ಏಕೆಂದರೆ ಒಬ್ಬ ನಿಷ್ಠಾವಂತ ಕೆಲಸಗಾರನಿಗೆ ಹಣ ದಿಂದ ಮಾತ್ರವೇ ಪ್ರತಿಫಲವನ್ನು ಕೊಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ).

'ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಹಿತೆಯಿಂದಾಗಿ ಮಾಲೀಕ ನೌಕರರಲ್ಲಿ ಸೌಹಾರ್ದ ಮೂಡಿದೆ. ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಸರ್ಕಾರದಲ್ಲಿ, ರಾಜನಲ್ಲಿ ಭಕ್ತಿ ಯಿದೆ ಗೌರವವಿದೆ' ಎಂದು ಬೇಹುಗಾರನು ತಿಳಿಸುತ್ತಾನೆ.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮಾಲೀಕ ನೌಕರರು ಪರಸ್ಪರ ದ್ವೇಷಿಸದೆ ತಂದೆಮಕ್ಕಳಂತೆ, ಅಣ್ಣತಮ್ಮಂದಿ ರಂತೆ ಅನ್ಯೋನ್ಯವಾಗಿ ಗೌರವದಿಂದ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಕೆ.ಸಂ ೨೭೪೪೧—ಎಂ.ಯು.ಪಿ.ಎಂ.—೫,೦೦೦ ಪ್ರತಿಗಳು—೨೭-೬-೮೭

# ಕೆಲವು ಸಾಹಿತ್ಯ ಕೃತಿಗಳು

೧. ಕುಮಾರವ್ಯಾಸ—ಎಸ್. ವಿ. ರಂಗಣ್ಣ
೨. ಹಂಪೆಯ ಹರಿಹರ—ಡಿ. ಎಲ್. ನರಸಿಂಹಾಚಾರ್
೩. ಕನ್ನಡ ಸಾಹಿತ್ಯ—ಕೆ. ವೆಂಕಟರಾಮಪ್ಪ
೪. ಪಂಪ—ತೀ. ನಂ. ಶ್ರೀಕಂಠಯ್ಯ
೫. ಕರ್ಣಾಟಕ ಕಾದಂಬರಿ—ವಿ. ಸೀತಾರಾಮಯ್ಯ
೬. ಕಾಳಿದಾಸನ ಕಾವ್ಯಗಳು—ಎಸ್. ರಾಮಚಂದ್ರರಾವ್
೭. ಭಾಸ—ಡಾ. ಎಚ್. ಎಲ್. ಹರಿಯಪ್ಪ
೮. ಸರ್ವಜ್ಞಕವಿ—ಎ. ಆರ್. ಕೃಷ್ಣಶಾಸ್ತ್ರೀ
೯. ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪ್ರಬಂಧಗಳು—ಎಸ್. ಮಂಜುನಾಥ್
೧೦. ಅಕ್ಕಮಹಾದೇವಿ—ಎಸ್. ವಿ. ಪರಮೇಶ್ವರಭಟ್ಟ
೧೧. ಕುಮಾರವ್ಯಾಸ ವಾಣಿ—ಎಸ್. ವಿ. ರಂಗಣ್ಣ
೧೨. ನಯಸೇನ—ಜಿ. ವೆಂಕಟಸುಬ್ಬಯ್ಯ
೧೩. ತೆಲುಗು ಚಾಟುಪದ್ಯಗಳು—ಕೆ. ವೆಂಕಟರಾಮಪ್ಪ
೧೪. ಲಕ್ಷ್ಮೀಶ—ಎನ್. ಅನಂತರಂಗಾಚಾರ್
೧೫. ಮುದ್ದಣ—ತ. ಸು. ಶಾಮರಾವ್
೧೬. ಜನಪದ ಮುಕ್ತಕಗಳು—ಎಚ್. ಎಂ. ಶಂಕರನಾರಾಯಣರಾವ್
೧೭. ಭಾವಗೀತೆ—ಎಸ್. ವಿ. ಪರಮೇಶ್ವರಭಟ್ಟ
೧೮. ಮಹಾಭಾರತ—ಡಾ. ಕೆ. ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ
೧೯. ನೇಮಿಚಂದ್ರ—ಎನ್. ಅನಂತರಂಗಾಚಾರ್
೨೦. ಶ್ರೀನಾಥ—ಕೆ. ವೆಂಕಟರಾಮಪ್ಪ
೨೧. ಷಡಕ್ಷರದೇವ—ದೇ. ಜವರೇಗೌಡ
೨೨. ಚಿತ್ರಾಂಗದಾ—ಉ. ಕಾ. ಸುಬ್ಬರಾಯಾಚಾರ್
೨೩. ಸಂಚಿಯ ಹೊನ್ನಮ್ಮ—ಎಚ್. ಎಂ. ಶಂಕರನಾರಾಯಣರಾವ್
೨೪. ವಾಲ್ಮೀಕಿ ರಾಮಾಯಣ—ಉ. ಕಾ. ಸುಬ್ಬರಾಯಾಚಾರ್
೨೫. ಮಹಾಕವಿ ಬಾಣ—ಟಿ. ಎಸ್. ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ
೨೬. ತುಳಸೀದಾಸ—ಡಾ. ಹಿರಣ್ಮಯ
೨೭. ವೇಮನ—ಕೆ. ವೆಂಕಟರಾಮಪ್ಪ
೨೮. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಅನುಭಾವ ಸಾಹಿತ್ಯ—ಡಾ. ಎಚ್. ತಿಪ್ಪೇರುದ್ರಸ್ವಾಮಿ

೨೯. ಅಲ್ಲಮಪ್ರಭು—ಡಾ. ಟಿ. ಜಿ. ಸಿದ್ಧಪ್ಪಾರಾಧ್ಯ
೩೦. ಕಾಳಿದಾಸನ ನಾಟಕಗಳು—ಡಾ. ಕೆ. ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ
೩೧. ಅಣ್ಣನ ಆದರ್ಶ—ಡಾ. ಟಿ. ಜಿ. ಸಿದ್ಧಪ್ಪಾರಾಧ್ಯ
೩೨. ಹೊಸಗನ್ನಡ ಭಾವಗೀತೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವನ ವಿಕಾಸ—ದೇವಂಗಿ ಟಿ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ
೩೩. ಸೂರದಾಸ—ಎಂ. ಎಸ್. ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ
೩೪. ಜನ್ನ—ಡಾ. ಸಿ. ಪಿ. ಕೃಷ್ಣಕುಮಾರ್
೩೫. ರತ್ನಾಕರ ಮಹಾಕವಿ—ಜಿ. ಬ್ರಹ್ಮಪ್ಪ
೩೬. ಮಾಘಕವಿ—ವಿದ್ವಾನ್ ಎಂ. ಜಿ. ನಂಜುಂಡಾರಾಧ್ಯ
೩೭. ನಿಜಗುಣಶಿವಯೋಗಿ—ಎಚ್. ಗಂಗಾಧರನ್
೩೮. ಮುದ್ರಾರಾಕ್ಷಸ—ಡಾ. ಎನ್. ಎಸ್. ಅನಂತರಂಗಾಚಾರ್
೩೯. ರಾಘವಾಂಕ—ರಾಮೇಗೌಡ
೪೦. ಮೂರನೆಯ ಮಂಗರಸ ಕವಿ—ಹಂಪ ನಾಗರಾಜಯ್ಯ
೪೧. ನಾಗಚಂದ್ರ—ಡಾ. ಸಿ. ಪಿ. ಕೃಷ್ಣಕುಮಾರ್
೪೨. ವಡ್ಡಾರಾಧನೆ—ಹಂಪ ನಾಗರಾಜಯ್ಯ
೪೩. ಮಹಾಕವಿ ಭಾರವಿ—ವಿದ್ವಾನ್ ಎಂ. ಜಿ. ನಂಜುಂಡಾರಾಧ್ಯ
೪೪. ಕವಿ ಮುರಾರಿ—ವಿದ್ವಾನ್ ಎಂ. ಜಿ. ನಂಜುಂಡಾರಾಧ್ಯ
೪೫. ಚನ್ನಬಸವಣ್ಣ—ಓ. ಎನ್. ಲಿಂಗಣ್ಣಯ್ಯ
೪೬. ಕವಿ ಶ್ರೀ ಹರ್ಷ—ವಿದ್ವಾನ್ ಎಂ. ಜಿ. ನಂಜುಂಡಾರಾಧ್ಯ
೪೭. ಕಬೀರದಾಸ—ಡಾ. ಹಿರಣ್ಮಯಿ
೪೮. ವಿದ್ಯಾಪತಿ—ಎಂ. ಎಸ್. ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ
೪೯. ಕವಿ ಭಟ್ಟನಾರಾಯಣ—ವಿದ್ವಾನ್ ಎಂ. ಜಿ. ನಂಜುಂಡಾರಾಧ್ಯ
೫೦. ಕಾವ್ಯದಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿ—ಗುರುಪಾದ ಕೆ. ಹೆಗಡೆ
೫೧. ಪೊನ್ನ—ಎನ್. ಅನಂತರಂಗಾಚಾರ್
೫೨. ಎಡೆಯೂರು ತೋಂಟದ ಸಿದ್ಧಲಿಂಗಯತಿ—ಓ. ಎನ್. ಲಿಂಗಣ್ಣಯ್ಯ
೫೩. ದೇವರ ದಾಸಿಮಯ್ಯ—ಕೆ. ಅನಂತರಾಮು
೫೪. ಸಂಸ್ಕೃತ ಸಾಹಿತ್ಯ—ಡಾ. ಆರ್. ಎಸ್. ಶಿವಗಣೇಶಮೂರ್ತಿ
೫೫. ಚಾಮುಂಡರಾಯ—ಡಾ. ಟಿ. ವಿ. ವೆಂಕಟಾಚಲಶಾಸ್ತ್ರೀ
೫೬. ಶ್ರೀ ಸಮರ್ಥ ರಾಮದಾಸರು—ಬಿ. ಪಿ. ಚಂದ್ರಾಬಾಯಿ
೫೭. ಉಪಭಾಷಾ ಅಧ್ಯಯನ—ಶಾಲಿನಿ ರಘುನಾಥ
೫೮. ಭಾರತೀಯ ಮಹಿಳಾ ಪರಂಪರೆ—ಬಿ. ಪಿ. ಚಂದ್ರಾಬಾಯಿ
೫೯. ಬಂಧುವರ್ಮ—ಬಿ. ಎಸ್. ಸಣ್ಣಯ್ಯ
೬೦. ಶ್ರೀರಾಮಾಯಣದರ್ಶನಂ—ಒಂದು ಸಮೀಕ್ಷೆ—ಡಾ. ಸಿ.ಪಿ. ಕೃಷ್ಣಕುಮಾರ್